

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной и научной работе

Дата подписания: 15.11.2023 15:13:16

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)

Оборудование и технологии сталеплавильных цехов

Закреплена за подразделением Кафедра металлургии стали, новых производственных технологий и защиты металлов

Направление подготовки

22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

Профиль

Квалификация **Инженер-исследователь**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 6

аудиторные занятия 102

самостоятельная работа 24

часов на контроль 54

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	УП	РП		
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34
Практические	68	68	68	68
Итого ауд.	102	102	102	102
Контактная работа	102	102	102	102
Сам. работа	24	24	24	24
Часы на контроль	54	54	54	54
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

к.т.н., ст.преп., Лысенкова Е.В.

Рабочая программа

Оборудование и технологии сталеплавильных цехов

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ (приказ от 28.06.2023 г. № 292 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ, 22.03.02-БМТ-23_6-ПП.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ, , утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра металлургии стали, новых производственных технологий и защиты металлов

Протокол от 27.06.2023 г., №12

Руководитель подразделения Дуб Алексей Владимирович, д.т.н., профессор

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.08
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Дефекты кристаллической решетки и механические свойства сплавов	
2.1.2	Инженерные расчеты в металлургии	
2.1.3	Методы исследования свойств металлов и сплавов	
2.1.4	Организация и математическое планирование эксперимента	
2.1.5	Органическая химия в металлургии	
2.1.6	Основы пиро- и гидрометаллургического производства	
2.1.7	Основы теории литейных процессов	
2.1.8	Потребительские свойства металлургической продукции	
2.1.9	Процессы получения металлических порошков	
2.1.10	Сырьевая и энергетическая безопасность предприятий	
2.1.11	Теория обработки металлов давлением и физические основы пластической деформации	
2.1.12	Термодинамика и кинетика металлургических процессов	
2.1.13	Технологические измерения и приборы	
2.1.14	Технологические процессы пластической обработки металлов и сплавов	
2.1.15	ARTCAD	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Современные инструментальные методы и средства контроля параметров работы металлургических агрегатов	
2.2.2	Компьютерное проектирование процессов и технологий ОМД	
2.2.3	Конструирование литейной оснастки, раздел 1	
2.2.4	Металловедение, часть 1	
2.2.5	Металлургия тугоплавких и рассеянных редких металлов	
2.2.6	Металлургия тяжелых цветных металлов	
2.2.7	Методы анализа структуры металлов и сплавов	
2.2.8	Метрология и измерительная техника	
2.2.9	Производство отливок из сплавов цветных металлов	
2.2.10	Современные методы производства сплошных и полых изделий	
2.2.11	Теория и технология производства стали в электропечах	
2.2.12	Теплотехника и экодизайн металлургических печей	
2.2.13	Технологии и оборудование для модификации поверхности	
2.2.14	Технология композиционных материалов	
2.2.15	Закономерности и механизмы формирования материалов в аддитивных технологиях	
2.2.16	Закономерности, механизмы и диагностика процессов самораспространяющегося высокотемпературного синтеза	
2.2.17	Информационные технологии управления металлургическими печами	
2.2.18	Конструирование литейной оснастки, раздел 2	
2.2.19	Логистика вторичных ресурсов	
2.2.20	Металловедение, часть 2	
2.2.21	Металлургия благородных металлов	
2.2.22	Металлургия редкоземельных и радиоактивных металлов	
2.2.23	Метрология, стандартизация и методы контроля и анализа веществ	
2.2.24	Модельное производство	
2.2.25	Огнеупоры металлургического производства	
2.2.26	Основы промышленного дизайна и ювелирного дела	
2.2.27	Пористые порошковые материалы. Порошковые материалы для узлов трения. Порошковые алмазосодержащие материалы.	
2.2.28	Производство отливок из стали и чугуна	
2.2.29	Производство тяжелых цветных металлов	
2.2.30	Производство ферросплавов	

2.2.31	Разливка стали и спецэлектрометаллургия
2.2.32	Технологические линии и комплексы ОМД
2.2.33	Физико-механические свойства металлов
2.2.34	Химия окружающей среды
2.2.35	Цифровое моделирование процессов и инструмента ОМД
2.2.36	Защитные покрытия на металлопродукции
2.2.37	Информационные технологии в деформационной обработке металлов
2.2.38	Комплексное использование сырья и техногенных материалов
2.2.39	Конструкционные порошковые материалы общемашиностроительного и специального назначения
2.2.40	Материаловедение и термообработка металлов и сплавов
2.2.41	Материаловедение неметаллических материалов
2.2.42	Методы исследования технологических процессов и оборудования
2.2.43	Методы оценки качества и исследования металлургических свойств техногенного сырья и вторичных ресурсов
2.2.44	Моделирование процессов и объектов в металлургии
2.2.45	Наилучшие доступные технологии в металлургии
2.2.46	Оборудование литейных цехов
2.2.47	Основы аддитивных технологий
2.2.48	Основы процессов самораспространяющегося высокотемпературного синтеза
2.2.49	Проектирование новых и реконструкция действующих литейных цехов
2.2.50	Производство благородных металлов
2.2.51	Производство легких металлов
2.2.52	Производство отливок из сплавов цветных металлов
2.2.53	Производство редких металлов
2.2.54	Производство слитков из сплавов цветных металлов
2.2.55	Современные методы исследования металлических материалов
2.2.56	Современные процессы в металлургии и материаловедении и методы их исследования
2.2.57	Специальные способы литья
2.2.58	Теория металлургических процессов
2.2.59	Термодинамические расчеты и анализ фазовых диаграмм многокомпонентных систем
2.2.60	Технологии защиты оборудования и металлопродукции от коррозии
2.2.61	Технологические процессы пластической обработки металлов и сплавов
2.2.62	Технология композиционных материалов
2.2.63	Экология металлургического производства
2.2.64	Автоматизация машин и агрегатов ОМД
2.2.65	Диагностика и экспертиза коррозионных разрушений металлов
2.2.66	Дизайн литого изделия
2.2.67	Инновационные технологии и оборудование ферросплавного производства
2.2.68	Компьютерное проектирование и инжиниринг
2.2.69	Материаловедческие основы производства твердых сплавов
2.2.70	Методы аттестации наноструктурированных поверхностей
2.2.71	Моделирование технологических процессов
2.2.72	Мониторинг работы металлургического предприятия
2.2.73	Основы теории сварки и пайки литых изделий
2.2.74	Особенности получения высокоточных отливок
2.2.75	Отливки для металлургической и горнодобывающей отраслей
2.2.76	Порошковые материалы для электротехнической промышленности. Тугоплавкие порошковые материалы
2.2.77	Прикладная термодинамика и кинетика металлургических процессов
2.2.78	Производство прямовосстановленного железа
2.2.79	Промышленная экология и технологии декарбонизации
2.2.80	Разливка стали и спецэлектрометаллургия
2.2.81	Ресурсо- и энергосберегающие технологии производства благородных металлов
2.2.82	Ресурсо- и энергосберегающие технологии производства меди, никеля и сопутствующих элементов
2.2.83	Ресурсо- и энергосберегающие технологии производства тугоплавких и рассеянных редких металлов

2.2.84	СВС-технологии получения неорганических материалов
2.2.85	Современные производственные технологии
2.2.86	Теплоэнергетика и вторичные энергоресурсы
2.2.87	Технологии Big Data
2.2.88	Технология промышленных процессов деформационной обработки металлов и сплавов
2.2.89	Цифровое моделирование процессов и инструмента ОМД
2.2.90	Экодизайн и зеленые технологии
2.2.91	Экология литейного производства
2.2.92	Аддитивные технологии в литейном производстве
2.2.93	Анализ данных и аналитика в принятии решений
2.2.94	Аффинаж благородных металлов
2.2.95	Защита интеллектуальной собственности и патентоведение
2.2.96	Инженерия биоповерхностей
2.2.97	Инновационное производство высоколегированной стали и сплавов
2.2.98	Конструирование и моделирование металлических материалов
2.2.99	Материалы на основе углерода
2.2.100	Металловедение, часть 3
2.2.101	Металлургические методы переработки промышленных и бытовых отходов
2.2.102	Методы и инструменты бережливого производства
2.2.103	Моделирование литейных процессов
2.2.104	Обеспечение единства измерений трибологических и механических свойств
2.2.105	Обращение со шлаками и шламами
2.2.106	Планирование эксперимента
2.2.107	Разработка и реализация предпринимательских проектов
2.2.108	Ресурсо- и энергосберегающие технологии производства алюминия и магния
2.2.109	Ресурсо- и энергосберегающие технологии производства редкоземельных и радиоактивных металлов
2.2.110	Совмещенные процессы деформационно-термической обработки
2.2.111	Термодинамические расчеты многокомпонентных диаграмм состояния
2.2.112	Техногенное сырье и вторичные ресурсы
2.2.113	Технологические основы аддитивного производства и специальной электрометаллургии
2.2.114	Экологическая экспертиза
2.2.115	Научно-исследовательская работа
2.2.116	Научно-исследовательская работа
2.2.117	Научно-исследовательская работа
2.2.118	Научно-исследовательская работа
2.2.119	Научно-исследовательская работа
2.2.120	Научно-исследовательская работа
2.2.121	Научно-исследовательская работа
2.2.122	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.123	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.124	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.125	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.126	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.127	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.128	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.129	Комплексное использование сырья и отходов глиноземной промышленности

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-2: Способен к анализу и синтезу в технологии материалов

Знать:

ПК-2-31 Изложить принципы расчета экономической эффективности предложенных технических решений

ПК-3: Способен разрабатывать предложения по внедрению в производство новой техники и технологий

Уметь:
ПК-3-У1 Изложить требования к качеству продукции всех процессов получения черных металлов
Владеть:
ПК-3-В2 Разрабатывать технологическую часть технического задания на сквозную технологию получения черных металлов
ПК-3-В1 Разрабатывать технологические мероприятия и выполнять конструкторские расчеты основного оборудования, направленные на повышение эффективности процессов черной металлургии

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. Основы современного проектирования. Металлургический завод как объект инвестиционного проектирования							
1.1	Основы современного проектирования /Лек/	6	10	ПК-2-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-3-В2	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
1.2	Назначение и состав завода /Пр/	6	4	ПК-2-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-3-В2	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
1.3	Проектное (документальное) представление завода /Пр/	6	6	ПК-2-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-3-В2	Л1.2 Л1.3			
1.4	Проектная мощность и производительность производственных цехов /Пр/	6	6	ПК-2-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-3-В2	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
1.5	Системы и службы обеспечения производства. Цеховое хозяйство /Лек/	6	10	ПК-2-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-3-В2	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
	Раздел 2. Проектирование сталеплавильного производства							
2.1	Конвертерные цехи /Лек/	6	12	ПК-2-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-3-В2				
2.2	Схема работы конвертерного цеха. Разработка объемно-планировочных решений. Определение габаритов здания цеха. Определение характеристик и количества основного оборудования /Пр/	6	20	ПК-2-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-3-В2				
2.3	Электросталеплавильное производство /Лек/	6	2	ПК-2-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-3-В2				

2.4	Выбор оборудования и расчет его количества для электросталеплавильного производства. Принципиальные проектные решения. Основные параметры здания цеха и их определение. Технико-экономические показатели работы электросталеплавильного отделения /Пр/	6	26	ПК-2-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-3-В2				
Раздел 3. Машины непрерывного литья заготовок.								
3.1	Типы МНЛЗ и их применение. Выбор основных параметров МНЛЗ. Определение параметров разливки стали на МНЛЗ. Определение количества МНЛЗ в ОНРС. Пропускная способность МНЛЗ. Объёмно-планировочные решения размещения МНЛЗ в цехе. Согласование работы агрегатов сталеплавильных, внепечной обработки стали и МНЛЗ /Пр/	6	6	ПК-2-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-3-В2	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
3.2	Самостоятельная работа /Ср/	6	24	ПК-2-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-3-В2	Л1.1 Л1.2 Л1.3		КМ1	Р1

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	ПК-2-31;ПК-3-У1;ПК-3-В1;ПК-3-В2	<p>Типовые вопросы для подготовки к контрольным мероприятиям (текущий контроль)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Бизнес-планы инвестиционных проектов в металлургической отрасли. Анализ, особенности. 2. Проблемы привлечения инвесторов в области реализации инвестиционных проектов в металлургии (по России). 3. Значение прдинвестиционной стадии проекта. Привести примеры из металлургической отрасли. 4. Цели и задачи маркетинговых исследований при реализации инвестиционного проекта. Привести примеры из металлургической отрасли. 5. Методы анализа внешней среды бизнеса (методы определения критически важных элементов внешней среды). 6. Методы и задачи анализа внутренних возможностей инвестора с целью реализации предпринимательской идеи. 7. Анализ критериев оценки экономической эффективности инвестиционных проектов. Привести примеры из металлургической отрасли. 8. Сопоставительный анализ источников финансирования инвестиционных проектов в области металлургии (в России). <p>2) Типовые вопросы, выносимые на промежуточную аттестацию (экзамен)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проблемы венчурного финансирования проектов в области металлургии в России. 2. Методы учета факторов неопределенности и риска при реализации инвестиционных проектов в области металлургии в России. 3. Проблемы привлечения иностранных инвестиций к реализации проектов в области металлургии в России. 4. Особенности построения технико-экономического обоснования при реализации инвестиционного проекта в области металлургии. 5. Методы оценки жизнеспособности инвестиционного проекта. 6. Построение и анализ сценариев развития инвестиционного проекта. 7. Анализ и способы предотвращения внутренних рисков осуществления проекта. 8. Основные направления развития металлургической отрасли (по России или по региону)
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
Р1	Домашняя работа	ПК-2-31;ПК-3-У1;ПК-3-В1;ПК-3-В2	Индивидуальный инвест.проект
5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)			

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

Результаты обучения
(индикаторы) достигнуты в
полном объеме, замечаний нет

Отлично
(80-100 баллов)

Высокий (В)

2. Результаты обучения
(индикаторы) в целом
достигнуты, имеются замечания,
которые не требуют
обязательного устранения

Хорошо
(60-79 баллов)

Средний (С)

3. Результаты обучения
(индикаторы) достигнуты не в
полной мере, есть замечания

Удовлетворительно
(40-59 баллов)

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

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Окороков Борис Николаевич, Вишкарев Алексей Федорович, Тимофеев А. А., др.	Технологические процессы и оборудование сталеплавильных процессов: Лаб. практикум для студ. спец. 11.01, 21.02	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1997
Л1.2	Окороков Борис Николаевич, Трушина Г. Г., Коминов Сергей Викторович, Фирсанов А. А.	Оборудование сталеплавильных цехов: Разд.: Конвертерный процесс: Учеб. пособие для курсового и дипломного проектирования для студ. спец. 11.01	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1989
Л1.3	Окороков Борис Николаевич, Вишкарев Алексей Федорович, Тимофеев А. А., др.	Технологические процессы и оборудование сталеплавильных процессов: Лаб. практикум для студ. спец. 11.01, 21.02	Электронная библиотека	М.: Учеба, 1997

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Лицензии ПО Windows Server CAL ALNG LicSAPk MVL DvcCAL, ПО WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr и PerUsr			
-----	---	--	--	--

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных**7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Ауд.	Назначение	Оснащение
А-414	Учебная аудитория	Лаборатория "Технологических измерений и приборов"
А-414	Учебная аудитория	Лаборатория "Технологических измерений и приборов"
А-516	Учебная аудитория	комплект учебной мебели на 15 рабочих мест, 3 из которых оборудованы персональными компьютерами с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, доска с маркерами. В аудитории в свободном доступе находятся учебники по специальности, учебно-методические материалы, разработанные на кафедре МЗМ, и профильные научные журналы

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ