

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 15.11.2023 15:13:17

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)

Теория индустриальных процессов деформационной обработки металлов и сплавов

Закреплена за подразделением

Кафедра обработки металлов давлением

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., доц., Ефремов Д.Б. ;к.т.н., доц., Будников А.С.

Рабочая программа

Теория промышленных процессов деформационной обработки металлов и сплавов

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 обработки металлов давлением

Протокол от 16.05.2023 г., №8

Руководитель подразделения Алещенко А.С.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Классифицировать основные процессы обработки металлов и сплавов давлением. Описывать механизмы пластической деформации, а также влияние технологических параметров горячей и холодной обработки давлением на структуру и свойства металлов и сплавов. Анализировать напряжённое и деформированное состояние при обработке металлов давлением. Применять основы теории пластичности для расчёта технологических параметров процессов обработки металлов и сплавов давлением.
-----	---

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	Комплексное использование сырья и отходов глиноземной промышленности
2.2.69	Компьютерное проектирование и инжиниринг
2.2.70	Материаловедческие основы производства твердых сплавов
2.2.71	Методы аттестации наноструктурированных поверхностей
2.2.72	Моделирование технологических процессов
2.2.73	Мониторинг работы металлургического предприятия
2.2.74	Основы теории сварки и пайки литых изделий
2.2.75	Особенности получения высокоточных отливок
2.2.76	Отливки для металлургической и горнодобывающей отраслей
2.2.77	Порошковые материалы для электротехнической промышленности. Тугоплавкие порошковые материалы
2.2.78	Прикладная термодинамика и кинетика металлургических процессов
2.2.79	Производство прямовосстановленного железа

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

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-3: Способен разрабатывать предложения по внедрению в производство новой техники и технологий
Знать:
ПК-3-31 методы внедрения в производство современных технологий
ПК-2: Способен к анализу и синтезу в технологии материалов
Знать:
ПК-2-31 Влияние технологических параметров процессов обработки металлов давлением на энергосиловые параметры
ПК-3: Способен разрабатывать предложения по внедрению в производство новой техники и технологий
Уметь:
ПК-3-У1 внедрять в производство современные технологии
ПК-2: Способен к анализу и синтезу в технологии материалов
Уметь:
ПК-2-У1 Выбирать технологический процесс обработки металлов давлением для получения конкретного изделия
ПК-3: Способен разрабатывать предложения по внедрению в производство новой техники и технологий
Владеть:
ПК-3-В1 навыками выбора материалов и технологий изготовления инструментов
ПК-2: Способен к анализу и синтезу в технологии материалов
Владеть:
ПК-2-В1 Навыками применения методик определения деформаций, напряжений и усилий при обработке металлов давлением

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.								
1.1	Основы теории промышленных процессов деформационной обработки металлов и сплавов /Лек/	6	34	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.1			
1.2	Деформационная обработка крупных слитков, непрерывнолитых заготовок. /Пр/	6	8	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1Л1.1			Р1
1.3	Деформационная обработка проката при производстве длинномерных изделий /Пр/	6	30	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1Л3.1			Р1
1.4	Деформационная обработка изделий в машиностроении /Пр/	6	30	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1			Р1
1.5	Самостоятельная работа /Ср/	6	24	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1		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-3-31	<p>Процессы обработки металлов давлением: прокатка; прессование; волочение; ковка; штамповка.</p> <p>Разновидности процесса прокатки: продольная; поперечная; винтовая.</p> <p>Разновидности процесса прессования: прямое; обратное; с активными силами трения.</p> <p>Течение металла при пластической деформации.</p> <p>Экспериментальные методы изучения пластического течения металлов при обработке давлением.</p> <p>Горячая и холодная деформация металлов и сплавов.</p> <p>Влияние температуры обработки металлов давлением на механические свойства материала.</p> <p>Механические свойства металлов и сплавов: прочностные; пластические.</p> <p>Параметры деформации.</p> <p>Деформации и напряжения.</p> <p>Аналитические методы определения технологических параметров процессов обработки металлов давлением.</p> <p>Оценка энергосиловых параметров процессов пластического формоизменения.</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	Домашняя работа по проектированию технологического процесса и расчету его параметров	ПК-2-У1;ПК-2-В1;ПК-3-У1;ПК-3-В1	<p>Проектирование процессов прокатки.</p> <p>Проектирование оснастки для производства прошивных головок</p>

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

Экзаменационный билет состоит из трех вопросов. Первые два вопроса демонстрируют навыки и владение компетенциями на уровне знать и уметь. Последний вопрос или задача демонстрирует навыки и владение компетенциями на уровне владеть.

Пример экзаменационного билета.

1 Что называется напряжением

2 Изложите особенности контактного взаимодействия металла с валком при горячей прокатке?

3 Квадратную заготовку сечением 14x14 мм прокатывают на стане дуо D=300 мм в плоском овальном калибре 8,5x22,6 мм. Определить контактную площадь металла м валком, приняв линейное обжатие равным $h_0=0.7h_{ов}$.

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

К экзамену допускаются обучающиеся, успешно прошедшие текущую аттестацию. Текущая аттестация считается успешно прошедшей, если обучающийся получает оценку "удовлетворительно" по контрольной работе и выполнению расчетно-графической работы.

Текущая аттестация включает два вида работы: Контрольная работа по разделу 1 и расчетно-графическая работа (РГР), которая сдается в lms Canvas.

В случае неудовлетворительной оценки по одному или нескольким видам текущего контроля, обучающемуся дается возможность повторного прохождения текущей аттестации. Количество повторной аттестации не превышает один раз. В случае неуспешного прохождения повторной аттестации, считается что необходимые компетенции у обучающегося не сформированы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Романцев Борис Алексеевич, Гончарук Александр Васильевич, Вавилкин Николай Михайлович, Самусев Сергей Владимирович	Обработка металлов давлением: учебник для студ. вузов направл. Metallургия	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2008

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
ЛЗ.1	Ефремов Дмитрий Борисович, Сидорова Татьяна Юрьевна, Кузнецов Е. В.	Обработка металлов давлением: лаб. практикум: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 150100 - Metallurgy	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2011
ЛЗ.2	Мастеров В. А., Берковский В. С.	Теория пластической деформации и обработка металлов давлением: Учебник для машиностроительных техникумов	Библиотека МИСиС	М.: Metallurgy, 1989

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Microsoft Office
П.2	LMS Canvas
П.3	MS Teams
П.4	ОС Linux (Ubuntu) / Windows

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

Ауд.	Назначение	Оснащение
Г-128	Компьютерный класс	стационарные компьютеры 17 шт., пакет лицензионных программ MS Office, набор демонстрационного оборудования в том числе: доска учебная, мультимедийный проектор, мультимедийная доска, комплект учебной мебели
П-8	Лаборатория металловедения:	профилометр, твердомеры Виккерса, Роквелла, Бринелля, микротвердость, металлографические микроскопы 2 шт., фрактографический микроскоп
Г-164	Учебная аудитория	стационарные компьютеры 10 шт., пакет лицензионных программ MS Office, набор демонстрационного оборудования в том числе: доска учебная, мультимедийный проектор, экран проекционный, аудиосистема, комплект учебной мебели
П-3	Лаборатория обработки металлов:	пресс гидравлический ПВ-100, стан прокатный ДУО, печь электросопротивления 2 шт, токарный станок, шлифовальный станок, верстак
П-4	Лаборатория пробоподготовки:	комплекс пробоподготовки АТМ (резка, шлифовка, электрополировка), 2 вытяжных шкафа, печи электросопротивления для отжига бшт., печь с защитной атмосферой закалочная, печь лабораторная плавильная, ленточная пила, верстак, вальцы электрические, вальцы ручные, дистиллятор
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

Для успешного освоения дисциплины обучающемуся необходимо:

- посещать все виды занятий;
- зарегистрироваться на рекомендованные электронные ресурсы LMS Canvas;
- при возникновении любых вопросов по содержанию курса и организации работы обращаться к преподавателю (в часы очных консультаций, через MS Teams или MS Teams);
- иметь доступ к сети Интернет.