

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной и научной работе

Дата подписания: 15.11.2023 15:13:17

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)

Технология 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 10

аудиторные занятия

136

самостоятельная работа

17

часов на контроль

27

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	10 (5.2)		Итого	
	УП	РП		
Неделя	17			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	68	68	68	68
Практические	68	68	68	68
Итого ауд.	136	136	136	136
Контактная работа	136	136	136	136
Сам. работа	17	17	17	17
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

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

Рабочая программа

Технология 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.17
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Защитные покрытия на металлопродукции	
2.1.2	Информационные технологии в деформационной обработке металлов	
2.1.3	Комплексное использование сырья и техногенных материалов	
2.1.4	Конструкционные порошковые материалы общемашиностроительного и специального назначения	
2.1.5	Материаловедение и термообработка металлов и сплавов	
2.1.6	Материаловедение неметаллических материалов	
2.1.7	Методы исследования технологических процессов и оборудования	
2.1.8	Методы оценки качества и исследования металлургических свойств техногенного сырья и вторичных ресурсов	
2.1.9	Моделирование процессов и объектов в металлургии	
2.1.10	Наилучшие доступные технологии в металлургии	
2.1.11	Оборудование литейных цехов	
2.1.12	Основы аддитивных технологий	
2.1.13	Основы процессов самораспространяющегося высокотемпературного синтеза	
2.1.14	Охрана труда и промышленная безопасность	
2.1.15	Проектирование новых и реконструкция действующих литейных цехов	
2.1.16	Производство благородных металлов	
2.1.17	Производство легких металлов	
2.1.18	Производство отливок из сплавов цветных металлов	
2.1.19	Производство редких металлов	
2.1.20	Производство слитков из сплавов цветных металлов	
2.1.21	Современные методы исследования металлических материалов	
2.1.22	Современные процессы в металлургии и материаловедении и методы их исследования	
2.1.23	Специальные способы литья	
2.1.24	Теория металлургических процессов	
2.1.25	Термодинамические расчеты и анализ фазовых диаграмм многокомпонентных систем	
2.1.26	Технологии защиты оборудования и металлопродукции от коррозии	
2.1.27	Технологические процессы пластической обработки металлов и сплавов	
2.1.28	Технология композиционных материалов	
2.1.29	Экология металлургического производства	
2.1.30	Закономерности и механизмы формирования материалов в аддитивных технологиях	
2.1.31	Закономерности, механизмы и диагностика процессов самораспространяющегося высокотемпературного синтеза	
2.1.32	Информационные технологии управления металлургическими печами	
2.1.33	Конструирование литейной оснастки, раздел 2	
2.1.34	Логистика вторичных ресурсов	
2.1.35	Металловедение, часть 2	
2.1.36	Металлургия благородных металлов	
2.1.37	Металлургия редкоземельных и радиоактивных металлов	
2.1.38	Метрология, стандартизация и методы контроля и анализа веществ	
2.1.39	Модельное производство	
2.1.40	Огнеупоры металлургического производства	
2.1.41	Основы промышленного дизайна и ювелирного дела	
2.1.42	Пористые порошковые материалы. Порошковые материалы для узлов трения. Порошковые алмазосодержащие материалы.	
2.1.43	Производство отливок из стали и чугуна	

2.1.44	Производство тяжелых цветных металлов
2.1.45	Производство ферросплавов
2.1.46	Разливка стали и спецэлектрометаллургия
2.1.47	Технологические линии и комплексы ОМД
2.1.48	Физико-механические свойства металлов
2.1.49	Химия окружающей среды
2.1.50	Цифровое моделирование процессов и инструмента ОМД
2.1.51	Современные инструментальные методы и средства контроля параметров работы металлургических агрегатов
2.1.52	Компьютерное проектирование процессов и технологий ОМД
2.1.53	Конструирование литейной оснастки, раздел 1
2.1.54	Металловедение, часть 1
2.1.55	Металлургия тугоплавких и рассеянных редких металлов
2.1.56	Металлургия тяжелых цветных металлов
2.1.57	Методы анализа структуры металлов и сплавов
2.1.58	Метрология и измерительная техника
2.1.59	Производство отливок из сплавов цветных металлов
2.1.60	Современные методы производства сплошных и полых изделий
2.1.61	Теория и технология производства стали в электропечах
2.1.62	Теплотехника и экодизайн металлургических печей
2.1.63	Технологии и оборудование для модификации поверхности
2.1.64	Технология композиционных материалов
2.1.65	Инжиниринг машин и агрегатов производства металлоизделий
2.1.66	Логистика и экодизайн технологий чёрной металлургии
2.1.67	Металлургия алюминия и магния
2.1.68	Многокомпонентные диаграммы состояния
2.1.69	Научные основы нанесения покрытий
2.1.70	Обогащение руд
2.1.71	Оборудование для процессов порошковой металлургии
2.1.72	Оборудование и технологии сталеплавильных цехов
2.1.73	Основы бизнеса в металлургии
2.1.74	Основы минералогии и петрографии
2.1.75	Основы электрометаллургического производства
2.1.76	Прикладная кристаллография
2.1.77	Проектирование технологии изготовления отливок
2.1.78	Производство стали в конвертерах
2.1.79	Процессы формования и спекания металлических порошков
2.1.80	Ресурсосбережение и экология современных процессов обработки металлов давлением
2.1.81	Рециклинг металлов
2.1.82	Теория промышленных процессов деформационной обработки металлов и сплавов
2.1.83	Теория термической обработки металлов и основы эксперимента
2.1.84	Технология литейного производства
2.1.85	Физико-химические процессы в литейном производстве
2.1.86	Дефекты кристаллической решетки и механические свойства сплавов
2.1.87	Инженерные расчеты в металлургии
2.1.88	Методы исследования свойств металлов и сплавов
2.1.89	Организация и математическое планирование эксперимента
2.1.90	Органическая химия в металлургии
2.1.91	Основы пиро- и гидрометаллургического производства
2.1.92	Основы теории литейных процессов
2.1.93	Потребительские свойства металлургической продукции
2.1.94	Процессы получения металлических порошков
2.1.95	Сырьевая и энергетическая безопасность предприятий
2.1.96	Теория обработки металлов давлением и физические основы пластической деформации

2.1.97	Термодинамика и кинетика металлургических процессов
2.1.98	Технологические измерения и приборы
2.1.99	Технологические процессы пластической обработки металлов и сплавов
2.1.100	ARTCAD
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Автоматизация процессов экстракции
2.2.2	Анализ данных и аналитика в принятии решений
2.2.3	Аффинаж благородных металлов
2.2.4	Дефекты в отливках, способы выявления и устранения
2.2.5	Защита интеллектуальной собственности и патентование
2.2.6	Инженерия биоповерхностей
2.2.7	Инновационное производство высоколегированной стали и сплавов
2.2.8	Конструирование и моделирование металлических материалов
2.2.9	Материалы на основе углерода
2.2.10	Металловедение, часть 3
2.2.11	Металлургические методы переработки промышленных и бытовых отходов
2.2.12	Методы и инструменты бережливого производства
2.2.13	Моделирование литейных процессов
2.2.14	Оборудование и технологии специальной электрометаллургии
2.2.15	Обращение со шлаками и шламами
2.2.16	Планирование эксперимента
2.2.17	Разработка и реализация предпринимательских проектов
2.2.18	Ресурсо- и энергосберегающие технологии производства алюминия и магния
2.2.19	Ресурсо- и энергосберегающие технологии производства свинца, цинка и сопутствующих элементов
2.2.20	Современные методы металлургии и машиностроения
2.2.21	Современные технологические решения в деформационной обработке металлов и сплавов
2.2.22	Технология производства твердых сплавов
2.2.23	Экологическая экспертиза
2.2.24	Научно-исследовательская работа
2.2.25	Научно-исследовательская работа
2.2.26	Научно-исследовательская работа
2.2.27	Научно-исследовательская работа
2.2.28	Научно-исследовательская работа
2.2.29	Научно-исследовательская работа
2.2.30	Научно-исследовательская работа
2.2.31	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.32	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.33	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.34	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.35	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.36	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.37	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

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

Знать:

ПК-2-31 Влияние технологических параметров процессов обработки металлов давлением на энергосиловые параметры

Уметь:

ПК-2-У1 Выбирать технологический процесс обработки металлов давлением для получения конкретного изделия

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/	10	68	ПК-2-31 ПК-2-У1	Л1.1 Л1.1			
1.2	Деформационная обработка крупных слитков, непрерывнолитых заготовок. /Пр/	10	8	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1Л1.1			Р1
1.3	Деформационная обработка проката при производстве длинномерных изделий /Пр/	10	30	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1Л3.1			Р1
1.4	Деформационная обработка изделий в машиностроении /Пр/	10	30	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1			Р1
1.5	Самостоятельная работа. Выполнение домашнего задания. Освоение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям /Ср/	10	17	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1			

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	<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	Проектирование процессов прокатки. Проектирование оснастки для производства прошивных головок
----	--	-----------------	--

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. Metallurgy	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2008

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	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
Л3.2	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:	комплексе 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;
- выполнить все задания по дисциплине
- 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.