

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной 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)

Конструирование и моделирование металлических материалов

Закреплена за подразделением

Кафедра металловедения цветных металлов

Направление подготовки

22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

Профиль

Квалификация

Инженер-исследователь

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

3 ЗЕТ

Часов по учебному плану

108

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет с оценкой 11

аудиторные занятия

85

самостоятельная работа

23

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	11 (6.1)		Итого	
	18			
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	51	51	51	51
Практические	34	34	34	34
Итого ауд.	85	85	85	85
Контактная работа	85	85	85	85
Сам. работа	23	23	23	23
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Медведева С.В.; к.т.н., зав.каф., Солонин А.Н.

Рабочая программа

Конструирование и моделирование металлических материалов

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 металловедения цветных металлов

Протокол от 20.06.2023 г., №9

Руководитель подразделения Солонин Алексей Николаевич, к.т.н., доцент

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	формирование у студентов знаний, умений и навыков разработки металлических материалов с заданными свойствами на основе цветных металлов
-----	---

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.23
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Автоматизация машин и агрегатов ОМД	
2.1.2	Диагностика и экспертиза коррозионных разрушений металлов	
2.1.3	Дизайн литого изделия	
2.1.4	Компьютерное проектирование и инжиниринг	
2.1.5	Материаловедческие основы производства твердых сплавов	
2.1.6	Мониторинг работы металлургического предприятия	
2.1.7	Основы теории сварки и пайки литых изделий	
2.1.8	Отливки для металлургической и горнодобывающей отраслей	
2.1.9	Порошковые материалы для электротехнической промышленности. Тугоплавкие порошковые материалы	
2.1.10	Прикладная термодинамика и кинетика металлургических процессов	
2.1.11	Производственная практика	
2.1.12	Производственная практика	
2.1.13	Производственная практика	
2.1.14	Производственная практика	
2.1.15	Производственная практика	
2.1.16	Производственная практика	
2.1.17	Производственная практика	
2.1.18	Промышленная экология и технологии декарбонизации	
2.1.19	Разливка стали и спецэлектрометаллургия	
2.1.20	Ресурсо- и энергосберегающие технологии производства благородных металлов	
2.1.21	Ресурсо- и энергосберегающие технологии производства меди, никеля и сопутствующих элементов	
2.1.22	Ресурсо- и энергосберегающие технологии производства тугоплавких и рассеянных редких металлов	
2.1.23	СВС-технологии получения неорганических материалов	
2.1.24	Теплоэнергетика и вторичные энергоресурсы	
2.1.25	Технологии Big Data	
2.1.26	Технология промышленных процессов деформационной обработки металлов и сплавов	
2.1.27	Цифровое моделирование процессов и инструмента ОМД	
2.1.28	Экодизайн и зеленые технологии	
2.1.29	Экология литейного производства	
2.1.30	Защитные покрытия на металлопродукции	
2.1.31	Информационные технологии в деформационной обработке металлов	
2.1.32	Комплексное использование сырья и техногенных материалов	
2.1.33	Конструкционные порошковые материалы общемашиностроительного и специального назначения	
2.1.34	Материаловедение и термообработка металлов и сплавов	
2.1.35	Материаловедение неметаллических материалов	
2.1.36	Методы исследования технологических процессов и оборудования	
2.1.37	Методы оценки качества и исследования металлургических свойств техногенного сырья и вторичных ресурсов	
2.1.38	Моделирование процессов и объектов в металлургии	
2.1.39	Наилучшие доступные технологии в металлургии	
2.1.40	Оборудование литейных цехов	
2.1.41	Основы аддитивных технологий	
2.1.42	Основы процессов самораспространяющегося высокотемпературного синтеза	
2.1.43	Охрана труда и промышленная безопасность	
2.1.44	Проектирование новых и реконструкция действующих литейных цехов	
2.1.45	Производство благородных металлов	
2.1.46	Производство легких металлов	

2.1.47	Производство отливок из сплавов цветных металлов
2.1.48	Производство редких металлов
2.1.49	Производство слитков из сплавов цветных металлов
2.1.50	Современные методы исследования металлических материалов
2.1.51	Современные процессы в металлургии и материаловедении и методы их исследования
2.1.52	Специальные способы литья
2.1.53	Теория металлургических процессов
2.1.54	Термодинамические расчеты и анализ фазовых диаграмм многокомпонентных систем
2.1.55	Технологии защиты оборудования и металлопродукции от коррозии
2.1.56	Технологические процессы пластической обработки металлов и сплавов
2.1.57	Технология композиционных материалов
2.1.58	Экология металлургического производства
2.1.59	Закономерности и механизмы формирования материалов в аддитивных технологиях
2.1.60	Закономерности, механизмы и диагностика процессов самораспространяющегося высокотемпературного синтеза
2.1.61	Информационные технологии управления металлургическими печами
2.1.62	Конструирование литейной оснастки, раздел 2
2.1.63	Логистика вторичных ресурсов
2.1.64	Металловедение, часть 2
2.1.65	Металлургия благородных металлов
2.1.66	Металлургия редкоземельных и радиоактивных металлов
2.1.67	Метрология, стандартизация и методы контроля и анализа веществ
2.1.68	Модельное производство
2.1.69	Огнеупоры металлургического производства
2.1.70	Основы промышленного дизайна и ювелирного дела
2.1.71	Пористые порошковые материалы. Порошковые материалы для узлов трения. Порошковые алмазосодержащие материалы.
2.1.72	Производство отливок из стали и чугуна
2.1.73	Производство тяжелых цветных металлов
2.1.74	Производство ферросплавов
2.1.75	Разливка стали и спецэлектрометаллургия
2.1.76	Технологические линии и комплексы ОМД
2.1.77	Физико-механические свойства металлов
2.1.78	Химия окружающей среды
2.1.79	Цифровое моделирование процессов и инструмента ОМД
2.1.80	Современные инструментальные методы и средства контроля параметров работы металлургических агрегатов
2.1.81	Компьютерное проектирование процессов и технологий ОМД
2.1.82	Конструирование литейной оснастки, раздел 1
2.1.83	Металловедение, часть 1
2.1.84	Металлургия тугоплавких и рассеянных редких металлов
2.1.85	Металлургия тяжелых цветных металлов
2.1.86	Методы анализа структуры металлов и сплавов
2.1.87	Метрология и измерительная техника
2.1.88	Производство отливок из сплавов цветных металлов
2.1.89	Современные методы производства сплошных и полых изделий
2.1.90	Теория и технология производства стали в электропечах
2.1.91	Теплотехника и экодизайн металлургических печей
2.1.92	Технологии и оборудование для модификации поверхности
2.1.93	Технология композиционных материалов
2.1.94	Инжиниринг машин и агрегатов производства металлоизделий
2.1.95	Логистика и экодизайн технологий чёрной металлургии
2.1.96	Металлургия алюминия и магния
2.1.97	Многокомпонентные диаграммы состояния
2.1.98	Научные основы нанесения покрытий
2.1.99	Обогащение руд

2.1.100	Оборудование для процессов порошковой металлургии
2.1.101	Оборудование и технологии сталеплавильных цехов
2.1.102	Основы бизнеса в металлургии
2.1.103	Основы минералогии и петрографии
2.1.104	Основы электрометаллургического производства
2.1.105	Прикладная кристаллография
2.1.106	Проектирование технологии изготовления отливок
2.1.107	Производство стали в конвертерах
2.1.108	Процессы формования и спекания металлических порошков
2.1.109	Ресурсосбережение и экология современных процессов обработки металлов давлением
2.1.110	Рециклинг металлов
2.1.111	Теория промышленных процессов деформационной обработки металлов и сплавов
2.1.112	Теория термической обработки металлов и основы эксперимента
2.1.113	Технология литейного производства
2.1.114	Физико-химические процессы в литейном производстве
2.1.115	Дефекты кристаллической решетки и механические свойства сплавов
2.1.116	Инженерные расчеты в металлургии
2.1.117	Методы исследования свойств металлов и сплавов
2.1.118	Организация и математическое планирование эксперимента
2.1.119	Органическая химия в металлургии
2.1.120	Основы пиро- и гидрометаллургического производства
2.1.121	Основы теории литейных процессов
2.1.122	Потребительские свойства металлургической продукции
2.1.123	Процессы получения металлических порошков
2.1.124	Сырьевая и энергетическая безопасность предприятий
2.1.125	Теория обработки металлов давлением и физические основы пластической деформации
2.1.126	Термодинамика и кинетика металлургических процессов
2.1.127	Технологические измерения и приборы
2.1.128	Технологические процессы пластической обработки металлов и сплавов
2.1.129	ARTCAD
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Научно-исследовательская работа
2.2.2	Научно-исследовательская работа
2.2.3	Научно-исследовательская работа
2.2.4	Научно-исследовательская работа
2.2.5	Научно-исследовательская работа
2.2.6	Научно-исследовательская работа
2.2.7	Научно-исследовательская работа
2.2.8	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.9	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.10	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.11	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.12	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.13	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.14	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-4: Способен осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке

Знать:

ПК-4-31 технологические процессы в металлургии и материалообработке

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

Уметь:
ПК-2-У1 анализировать и делать выводы по научно-техническим проблемам
ПК-4: Способен осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке
Владеть:
ПК-4-В1 методикой сбора, обработки и представления информации для анализа и улучшения качества металлических материалов
ПК-2: Способен к анализу и синтезу в технологии материалов
Владеть:
ПК-2-В1 поиска и разработки металлических материалов с заданными свойствами

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. Конструирование материалов на основе алюминия и магния							
1.1	Общие подходы к разработке новых материалов. Специфика разработки сплавов на основе алюминия и магния /Пр/	11	2	ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3			
1.2	Конструирование материалов на основе алюминия и магния /Пр/	11	8	ПК-2-В1	Л1.1Л2.1 Л2.3			
1.3	Общие подходы к разработке новых материалов. Специфика разработки сплавов на основе алюминия и магния /Лек/	11	12		Л1.1			
1.4	Конструирование материалов на основе алюминия и магния /Лек/	11	14		Л1.1			
	Раздел 2. Конструирование титановых сплавов							
2.1	Конструирование титановых сплавов /Пр/	11	8	ПК-2-В1	Л1.1Л2.1 Л2.3			
2.2	Конструирование титановых сплавов /Лек/	11	10					
	Раздел 3. Конструирование медных и никелевых сплавов							
3.1	Конструирование медных и никелевых сплавов /Пр/	11	8	ПК-2-В1	Л1.1Л2.1 Л2.3			
3.2	Конструирование медных и никелевых сплавов /Лек/	11	10					
	Раздел 4. Конструирование материалов на основе тугоплавких металлов							
4.1	Конструирование материалов на основе тугоплавких металлов /Пр/	11	8	ПК-2-В1	Л1.1Л2.1 Л2.3			
4.2	Подготовка реферата /Ср/	11	23	ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л2.1			

4.3	Конструирование материалов на основе тугоплавких металлов /Лек/	11	5					
-----	---	----	---	--	--	--	--	--

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Вопросы для самостоятельной подготовки к экзамену (зачёту с оценкой)

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (модулю, практике, НИР) - эссе, рефераты, практические и расчетно-графические работы, курсовые работы, проекты и др.

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

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

По результатам итоговой (экзаменационной) работы.

Результаты текущего контроля знаний, умений и навыков, обеспечивающих формирование компетенции, закрепленных за данной дисциплиной, учитываются при проведении промежуточной аттестации, в том числе на основе балльно-рейтинговой системы.

Оценочные материалы текущего контроля успеваемости могут быть использованы при формировании фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

Все баллы, набранные в семестре, суммируются и относятся к общей сумме максимально возможных баллов, умножаются на 100 %.

Оценивание ответов на вопрос контрольной мероприятия

Балл	Критерии оценивания
3	Обучающийся полностью и аргументированно отвечает на вопрос
2	Обучающийся отвечает на вопрос, но не может полностью его раскрыть
1	Обучающийся правильно понимает вопрос, но отвечает однозначно и коротко
0	Обучающийся не понимает вопроса и неправильно отвечает (или вообще не отвечает) на поставленный вопрос

Оценивание результатов обучения:

Оценка	Процент набранных в семестре баллов
5	«Отлично» от 86%
4	«Хорошо» до 85%
3	«Удовлетворительно» до 70%
2	«Неудовлетворительно» до 59%

Промежуточная аттестация проводится с целью оценки качества освоения обучающимися содержания дисциплины. При проведении промежуточной аттестации обучающийся демонстрирует знания, умения и навыки, приобретенные в процессе изучения дисциплины, которые характеризуют результат освоения совокупности компетенций (частей компетенций) на этапе изучения данной дисциплины.

В случае, если обучающийся в течение семестра не набрал баллов, соответствующих оценке «удовлетворительно» и выше, то для него проводится аттестация в форме устного экзамена.

Результаты обучения по дисциплине, характеризующие освоение совокупности компетенций (части компетенций), при проведении промежуточной аттестации или по результатам БРС оцениваются по четырех-балльной системе 7

Результаты БРС	Результат формирования компетенции
5 «Отлично» от 86%	Компетенция сформирована
4 «Хорошо» до 85%	
3 «Удовлетворительно» до 79%	
2 «Неудовлетворительно» до 59%	Компетенция не сформирована

«Отлично»

Обучающийся демонстрирует:

- глубокие знания содержания изученной дисциплины во взаимосвязи с другими дисциплинами;
- способность использовать теоретические знания при выполнении практических заданий;
- аргументированные, исчерпывающие ответы на все вопросы по билету, а также дополнительные вопросы экзаменатора;
- умение выполнять и обосновывать решение практических заданий высокого уровня сложности;
- наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам;
- свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы

«Хорошо»

Обучающийся демонстрирует:

- знание основных терминов по содержанию изученной дисциплины;
- твердые знания теоретического материала;

- умение дать четкие ответы на поставленные вопросы;
 - умение решать практические задания;
 - владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины.
 Допускаются незначительные неточности в ответах на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий
 «Удовлетворительно»

Обучающийся демонстрирует:

- знания теоретического материала по изученной дисциплине;
 - неполные ответы на основные вопросы, допуская ошибки в ответе; недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов;

- неточные ответы на дополнительные вопросы;
 - умение выполнять практические задания без грубых ошибок;
 - недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины
 «Неудовлетворительно»

Обучающийся демонстрирует:

- существенные пробелы в знаниях учебного материала;
 - принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствие знаний и понимания основных терминов и определений;

- непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета;
 - отсутствие навыка или существенные ошибки при выполнении практических заданий;
 - незнание литературы, рекомендованной программой дисциплины

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Новиков Илья Изриэлович, Портной Владимир Кимович, Михайловская Анастасия Владимировна, др.	Металловедение. Микроструктуры промышленных сталей и сплавов: лаб. практикум: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 150400 - 'Металлургия'	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2015

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Золоторевский В. С., Белов Н. А.	Металловедение литейных алюминиевых сплавов	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2005
Л2.2	Захаров А. М., Золоторевский Вадим Семенович, Новиков Илья Изриэлович, др.	Металловедение цветных, редких и радиоактивных металлов: Лаб. практ. для студ. спец. 0407: Ч.2.	Электронная библиотека	М.: Учеба, 1986
Л2.3	Золоторевский В. С., Новиков И. И.	Металловедение цветных, редких и радиоактивных металлов: Разд.: Алюминиевые сплавы: Учеб. пособие для студ. спец. 0407	Библиотека МИСиС	М.: [МИСиС], 1987

6.3 Перечень программного обеспечения

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
К-215	Лекционная аудитория	комплект учебной мебели на 80 рабочих мест, рабочее место преподавателя с персональным компьютером, без доступа к ИТС «Интернет»

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ