

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 12.05.2023 17:25:04

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)

Специальные сплавы

Закреплена за подразделением

Кафедра металловедения и физики прочности

Направление подготовки

22.03.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ

Профиль

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

4 ЗЕТ

Часов по учебному плану

144

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 8

аудиторные занятия

60

самостоятельная работа

50

часов на контроль

34

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	Неделя 12			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	24	24	24	24
Практические	36	36	36	36
Итого ауд.	60	60	60	60
Контактная работа	60	60	60	60
Сам. работа	50	50	50	50
Часы на контроль	34	34	34	34
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

ктн, доцент, Котенева Мария Владимировна

Рабочая программа

Специальные сплавы

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 22.03.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ (приказ от 02.04.2015 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.03.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ, 22.03.01-БМТМ-22.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

22.03.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ, , утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра металловедения и физики прочности

Протокол от 17.05.2022 г., №8

Руководитель подразделения Никулин Сергей Анатольевич

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Дисциплина "Специальные сплавы" посвящена вопросам классификации, термической обработки, технологий получения сплавов, используемых в современной промышленности. По итогам обучения обучающиеся смогут классифицировать цветные сплавы, различать алюминиевые, магниевые, циркониевые, медные, никелевые, титановые сплавы, описывать их свойства, термические обработки, области применения и технологии производства. Кроме того, обучающиеся научатся подбирать сплавы для работы в заданных условиях эксплуатации, их оптимальную термическую обработку, прогнозировать их механические свойства.
-----	--

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

	Блок ОП:	Б1.В.ДВ.21
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Атомное строение фаз	
2.1.2	Биохимия наноматериалов	
2.1.3	Инженерия поверхности	
2.1.4	Квантовая и оптическая электроника	
2.1.5	Методы исследования физических свойств полупроводниковых структур	
2.1.6	Методы получения наночастиц и наноматериалов	
2.1.7	Мехатроника	
2.1.8	Наноструктурные термоэлектрики	
2.1.9	Основы компьютерной металлографии	
2.1.10	Основы магнетизма. Часть 1. Физика магнетизма	
2.1.11	Основы физики поверхности	
2.1.12	Термодинамика и кинетика аморфизирующихся систем	
2.1.13	Физика и техника высоких давлений, фазовые превращения в углероде и нитриде бора	
2.1.14	Физика полупроводниковых приборов	
2.1.15	Физика прочности	
2.1.16	Физико-химия металлов и неметаллических материалов	
2.1.17	Диффузия и диффузионно-контролируемые процессы	
2.1.18	Защита интеллектуальной собственности и патентоведение	
2.1.19	Коррозия и защита металлов	
2.1.20	Материаловедение	
2.1.21	Материаловедение полупроводников и диэлектриков	
2.1.22	Металловедение инновационных материалов	
2.1.23	Методы исследования материалов	
2.1.24	Метрология и стандартизация цифровых технологий в материаловедении и металлургии	
2.1.25	Метрология и технические измерения функциональных материалов	
2.1.26	Метрология, стандартизация и технические измерения	
2.1.27	Метрология, стандартизация и технические измерения в электронике	
2.1.28	Основы материаловедения и методов исследования материалов	
2.1.29	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	
2.1.30	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	
2.1.31	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	
2.1.32	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	
2.1.33	Разработка новых материалов	
2.1.34	Технология функциональных материалов	
2.1.35	Фазовые равновесия и дефекты структуры	
2.1.36	Физика диэлектриков	
2.1.37	Физика металлов	
2.1.38	Физика полупроводников	
2.1.39	Введение в квантовую теорию твердого тела	
2.1.40	Дефекты кристаллической решетки	
2.1.41	Компьютеризация эксперимента	
2.1.42	Планирование и организация научно-исследовательской работы	
2.1.43	Планирование научного эксперимента	

2.1.44	Теория поверхностных явлений
2.1.45	Теория симметрии
2.1.46	Электроника
2.1.47	Введение в квантовую механику
2.1.48	Кристаллография
2.1.49	Математическая статистика и анализ данных
2.1.50	Методы математической физики
2.1.51	Основы дизайна металлических материалов
2.1.52	Основы квантовой механики
2.1.53	Практическая кристаллография
2.1.54	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений
2.1.55	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений
2.1.56	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений
2.1.57	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений
2.1.58	Физика
2.1.59	Физическая химия
2.1.60	Электротехника
2.1.61	Математика
2.1.62	Органическая химия
2.1.63	Информатика
2.1.64	Химия
2.1.65	Инженерная и компьютерная графика
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя знания фундаментальных наук, методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания

Знать:

ОПК-1-34 методы исследования структуры и свойств материалов

ПК-1: Способен осуществлять обработку и анализ научно-технической информации и результатов исследований

Знать:

ПК-1-32 основные классы современных материалов их свойства

ПК-1-31 области применения современных сплавов

ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя знания фундаментальных наук, методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания

Знать:

ОПК-1-32 влияние структуры на свойства материалов

ОПК-1-31 принципы легирования сплавов

ОПК-1-33 основные виды и режимы термической обработки сплавов

ПК-1: Способен осуществлять обработку и анализ научно-технической информации и результатов исследований

Уметь:

ПК-1-У1 выбирать сплав для работы в заданной конструкции

ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя знания фундаментальных наук, методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания

Уметь:

ОПК-1-У1 выбирать метод исследования для решения поставленной материаловедческой задачи

ОПК-1-У2 выбирать материалы для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности изделий

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. Классификация материалов							
1.1	Классификация сплавов. Маркировка сплавов. Принципы легирования сплавов. Применение сплавов. /Лек/	8	8	ОПК-1-31 ПК-1-31 ПК-1-32	Л1.2 Л1.4Л2.1			
1.2	Определение класса материала и возможностей его применения в разных отраслях. /Пр/	8	10	ПК-1-31 ПК-1-32	Л1.2 Л1.3			
1.3	Определение химического состава сплава по его марке. Описание условий эксплуатации сплавов, комплекса свойств, необходимых для работы в заданных условиях. Контрольная работа 1. /Пр/	8	8	ОПК-1-31	Л1.1Л2.1			
1.4	Использование сплавов в промышленности. /Ср/	8	15	ПК-1-31 ПК-1-У1	Л2.1 Э1			
1.5	Современные сплавы. Применение и технологии получения. /Ср/	8	9	ОПК-1-31 ПК-1-31 ПК-1-32				
	Раздел 2. Влияние структуры на свойства материалов							
2.1	Термическая обработка сплавов. Влияние структуры сплавов на механические свойства. /Лек/	8	8	ОПК-1-32 ОПК-1-33	Л1.2 Л1.3Л1.1			
2.2	Сопоставление структуры и механических свойств сплавов. Определение оптимальной термической обработки. Определения возможности применения термической обработки для получения заданных свойств. Контрольная работа 2. /Пр/	8	10	ОПК-1-32 ОПК-1-У2	Л1.7Л1.1			
2.3	Определение термической обработки сплавов для заданных применений. /Ср/	8	15	ОПК-1-У2	Л1.6Л1.1			
	Раздел 3. Методы исследования структуры и свойств материалов							
3.1	Методы исследования структуры и свойств материалов. /Лек/	8	8	ОПК-1-34	Л1.1Л2.3			
3.2	Определение перечня методов исследования для решения материаловедческих задач /Пр/	8	8	ОПК-1-У1	Л1.1 Л1.5Л2.3			
3.3	Анализ экспериментальных данных /Ср/	8	11	ОПК-1-У1	Л1.1Л2.3 Э2			

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	Контрольная работа 1. Определение системы легирования для работы в заданных условиях эксплуатации (ПК-2.2-У1, ПК-2.2-У3, ПК-2.2-У2)	ОПК-1-31;ПК-1-31	Перечислите детали газотурбинных двигателей и сплавы, используемые для их изготовления? Условия эксплуатации оболочек ТВЭЛов в реакторе ВВЭР? Отрасли применения изделий из титановых сплавов? При каких условиях эксплуатируют латуни и бронзы?
КМ2	Контрольная работа 2. Связь сплав-структура-термическая обработка-применение (ПК-1.6-У1, ПК-1.6-У3, ПК-1.6-У4)	ОПК-1-32;ОПК-1-33;ПК-1-32	Опишите возможные термические обработки алюминиевых сплавов? Режимы термической обработки титановых сплавов? Можно ли подвергать старению магниевые сплавы? Какая термическая обработка позволяет получить латуни наибольшей прочности? Какую цель преследует термическая обработка жаропрочных никелевых сплавов?
КМ3	Контрольная работа 3. Методы исследования структуры и свойств материалов	ОПК-1-34	Принцип работы электронного микроскопа. Как определить критические точки сплава Как определить прочность сплава
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	Практическая работа 1. Определение марок сплавов, пригодных для изготовления заданных изделий (ПК-2.2-У3, ПК-2.2-У2)	ПК-1-У1	Подобрать марки сплавов для изготовления изделий в разных отраслях промышленности
Р2	Практическая работа 2. Определение оптимальной термической обработки для работа в заданных условиях эксплуатации (ПК-1.6-У2, ПК-1.6-У3, ПК-2.2-У2)	ОПК-1-У2	Определить вид термической обработки, выбрать режим.
Р3	Практическая работа 3. Выбор оптимального комплекса методов исследования (ПК-1.10-У2, ПК-1.10-У1)	ОПК-1-У1	Выбор методов исследования в зависимости от решаемой задачи
5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)			
Экзаменационные билеты состоят из трех теоретических вопросов и одной имитационной задачи. Задачи в билетах являются типовыми, подобные задачи обучающиеся решают в течение семестра. Экзаменационные билеты хранятся на кафедре.			

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

В рамках дисциплины ведется балльно-рейтинговая система оценки. Максимальное количество баллов по дисциплине - 100.

В течение семестра обучающийся может набрать за текущую деятельность максимум 70 баллов: 15 баллов за каждую контрольную работу, 5/10/10 баллов за практические работы 1/2/3.

Экзаменационная работа оценивается в 30 баллов: 15 баллов за решение имитационной задачи, по 5 баллов за каждый теоретический вопрос.

Для получения оценки "удовлетворительно" необходимо набрать суммарно 70-79 баллов, "хорошо" - 80-89 баллов, "отлично" - 90-100 баллов.

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

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Газенаур Е. Г., Кузьмина Л. В., Крашенинин В. И.	Методы исследования материалов: учебное пособие	Электронная библиотека	Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2013
Л1.2	Колачев Б. А., Елагин В. И., Ливанов В. А.	Металловедение и термическая обработка цветных металлов и сплавов: Учебник для вузов по спец. 'Металловедение и термообработка металлов'	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 1999
Л1.3	Белов Н. А., Аксенов А. А.	Металловедение цветных металлов. Алюминиевые, магниевые и титановые сплавы: лаб. практикум: учеб. пособие для студ. вузов спец. 150105	Электронная библиотека	М.: Учеба, 2005
Л1.4	Гольдштейн М. И., Грачев С. В., Векслер Ю. Г.	Специальные стали: Учебник для вузов по спец. 'Металловедение и термическая обработка металлов'	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 1999
Л1.5	Белянчиков Л. Н., Бородин Д. И., Валавин В. С., Карабасов Ю. С.	Сталь на рубеже столетий: Учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 'Металлургия'	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2001
Л1.6	Новиков И. И., Золоторевский В. С., Портной В. К., др., Золоторевский В. С.	Термическая обработка. Сплавы	Электронная библиотека	, 2014
Л1.7	Колачев Б. А., Елагин В. И., Ливанов В. А.	Металловедение и термическая обработка цветных металлов и сплавов: учебник для студ. вузов спец. 'Металловедение и терм. обработка металлов'	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2005

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Солнцев Ю. П., Борзенко Е. И., Вологжанина С. А.	Материаловедение: применение и выбор материалов: учебное пособие	Электронная библиотека	Санкт-Петербург: Химиздат, 2020
Л2.2	Никулин С. А., Турилина В. Ю.	Материаловедение. Специальные стали и сплавы: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. Metallургия	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2013

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.3	Воскобойников В. Г., Кудрин В. А., Якушев А. М.	Общая металлургия: учебник для студ. вузов напр. 'Металлургия'	Библиотека МИСиС	М.: Академкнига, 2005

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Научная электронная библиотека	https://elibrary.ru/
Э2	НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА «КИБЕРЛЕНИНКА»	https://cyberleninka.ru/

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Win Pro 10 32-bit/64-bit
-----	--------------------------

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	Научная электронная библиотека https://elibrary.ru/
И.2	Научная электронная библиотека "Киберленинка" https://cyberleninka.ru/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
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.
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
A-211	Лаборатория	"дистанц. радиоуправл. д/экр., моноблок - 1 шт, документ-камера, проектор мультимедийный, система видеоконференции, экран настенный, коллекция образцов, микроскопы 11 ед., твердомер"

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Для подготовки к практической работе 1 рекомендуется использовать: "Металловедение и термическая обработка цветных металлов и сплавов", Колачев Б.А., Елагин В.И., Ливанов В.А.

Для подготовки к практической работе 2 рекомендуется использовать: "Термическая обработка. Сплавы" Новиков И. И., Золоторевский В. С., Портной В. К., др., Золоторевский В. С.

Для подготовки к практической работе 3 рекомендуется использовать: "Металловедение и термическая обработка цветных металлов и сплавов", Колачев Б.А., Елагин В.И., Ливанов В.А.