

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 30.01.2023 16:41:18

Уникальный программный ключ:

d7a26b9e8ca85e98ac3de2eb454b4659d961f749

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Материаловедение и технологии перспективных материалов

Закреплена за подразделением

Кафедра металловедения и физики прочности

Направление подготовки

22.04.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ

Профиль

Металловедение и термическая обработка металлов

Квалификация

Магистр

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

3 ЗЕТ

Часов по учебному плану

108

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет с оценкой 1

аудиторные занятия

17

самостоятельная работа

91

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Практические	17	17	17	17
Итого ауд.	17	17	17	17
Контактная работа	17	17	17	17
Сам. работа	91	91	91	91
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):
к.т.н., Доцент, Турилина В.Ю.

Рабочая программа

Материаловедение и технологии перспективных материалов

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - магистратура Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 22.04.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, 22.04.01-ММТМ-22-5.plx Металловедение и термическая обработка металлов, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, Металловедение и термическая обработка металлов, утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО 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 профессор, д.т.н. Никулин С.А.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Цель освоения дисциплины – получение студентами знаний по материаловедению и технологиям перспективных материалов, в том числе - типам материалов, их обработке, свойствам, применению, выбору перспективных материалов для требуемой совокупности условий эксплуатации с учётом экономической целесообразности, и применение полученных знаний для прогнозирования надежности и долговечности конструкций при эксплуатации в реальных условиях.
-----	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Производственная практика	
2.2.2	Управление качеством материалов и экспертиза металлопродукции	
2.2.3	Менеджмент качества	
2.2.4	Структура и технологичность сплавов	
2.2.5	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.6	Преддипломная практика	
2.2.7	Технологии получения материалов	
2.2.8	Маталловедение реакторных материалов	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

УК-2: Способен интегрировать знания и принимать решения в сложных ситуациях, формулировать суждения на основе неполной или ограниченной информации, управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	
Знать:	
УК-2-31 принципы и подходы к выбору материалов и их обработке для элементов конструкций и оборудования	
ОПК-3: Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области системы менеджмента качества, сложных экономических, организационных и управленческих вопросов при управлении проектами в области материаловедения и технологии материалов	
Уметь:	
ОПК-3-У1 выбирать материалы для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности изделий	
ПК-2: Способен анализировать технологии получения, обработки материалов и изделий из них, формулировать рекомендации по повышению конкурентоспособности выпускаемой продукции	
Уметь:	
ПК-2-У1 применять на практике знания об основных классах материалов, закономерностях их структурообразования, свойствах и областях применения, основных технологических процессах производства и обработки	
ОПК-1: Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов и знаний в междисциплинарных областях	
Уметь:	
ОПК-1-У1 анализировать влияние структуры на весь комплекс механических свойств перспективных материалов и выбирать технологию обработки для получения требуемой структуры и свойств	
УК-2: Способен интегрировать знания и принимать решения в сложных ситуациях, формулировать суждения на основе неполной или ограниченной информации, управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	
Владеть:	
УК-2-В1 навыками сбора данных, изучения, анализа и обобщения научно-технической информации по тематике исследования, составления письменного аргументированного заключения по поставленной задаче	

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 материаловедения							

1.1	Основы строения металлов. Основы кристаллографии. Диаграмма состояния железо–углерод. Характеристика основных фаз в сплавах. /Пр/	1	1	ОПК-1-У1 ОПК-3-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1			
1.2	Классификация видов термической обработки. Влияние термической обработки на микроструктуру и механические свойства стали /Пр/	1	1	ОПК-1-У1 ОПК-3-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2			
1.3	Классификация и маркировка сталей и сплавов. Основные классы сталей, область применения /Пр/	1	1	ОПК-1-У1 ОПК-3-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2			
1.4	Механические свойства твердых тел /Пр/	1	1	ОПК-1-У1 ОПК-3-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2			
	Раздел 2. Материаловедение и технологии перспективных материалов							
2.1	Материалы для активных зон ядерных реакторов нового поколения. Конструкционные материалы корпусов реакторов и устройств пассивной защиты АЭС. Высокопрочные и жаропрочные материалы для авиации и ракетно- космической техники /Пр/	1	3	ОПК-1-У1 УК -2-31 УК-2-В1 ОПК-3-У1 ПК -2-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2			Р1
2.2	Проработка материала практического занятия. Сбор материала и работа над рефератом /Ср/	1	7	ОПК-1-У1 УК -2-31 УК-2-В1 ОПК-3-У1 ПК -2-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2			Р1
2.3	Материалы для крупных транспортных систем нефти и газа /Пр/	1	1	ОПК-1-У1 УК -2-31 УК-2-В1 ОПК-3-У1 ПК -2-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2			Р1
2.4	Проработка материала практического занятия. Сбор материала и работа над рефератом /Ср/	1	14	ОПК-1-У1 УК -2-31 УК-2-В1 ОПК-3-У1 ПК -2-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2			Р1
2.5	Композиционные и гибридные материалы и технологии их получения. Биметаллические материалы. Конструкционные наноматериалы для биомедицины /Пр/	1	3	ОПК-1-У1 УК -2-31 УК-2-В1 ОПК-3-У1 ПК -2-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2			Р1
2.6	Проработка материала практического занятия. Сбор материала и работа над рефератом /Ср/	1	14	ОПК-1-У1 УК -2-31 УК-2-В1 ОПК-3-У1 ПК -2-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2			Р1
2.7	Объемные субмикроструктурные материалы /Пр/	1	1	ОПК-1-У1 УК -2-31 УК-2-В1 ОПК-3-У1 ПК -2-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2			Р1

2.8	Проработка материала практического занятия. Сбор материала и работа над рефератом /Ср/	1	14	ОПК-1-У1 УК-2-31 УК-2-В1 ОПК-3-У1 ПК-2-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2			P1
2.9	Разработка акустико-эмиссионных методов и технологий мониторинга деформации и разрушений в материалах и в конструкциях, в т.ч. с использованием среды программирования LabVIEW /Пр/	1	2	ОПК-1-У1 УК-2-31 УК-2-В1 ОПК-3-У1 ПК-2-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2			P1
2.10	Проработка материала практического занятия. Сбор материала и работа над рефератом /Ср/	1	14	ОПК-1-У1 УК-2-31 УК-2-В1 ОПК-3-У1 ПК-2-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2			P1
2.11	Анализ Big Date и управление качеством перспективных материалов. Моделирование процессов деформации, разрушения и структурообразования в материалах /Пр/	1	2	ОПК-1-У1 УК-2-31 УК-2-В1 ОПК-3-У1 ПК-2-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2			P1
2.12	Проработка материала практического занятия. Сбор материала и работа над рефератом /Ср/	1	14	ОПК-1-У1 УК-2-31 УК-2-В1 ОПК-3-У1 ПК-2-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2			P1
2.13	IT-технологии при разработке и исследовании перспективных материалов. /Пр/	1	1	ОПК-1-У1 УК-2-31 УК-2-В1 ОПК-3-У1 ПК-2-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2			P1
2.14	Проработка материала практического занятия. Сбор материала и работа над рефератом /Ср/	1	14	ОПК-1-У1 УК-2-31 УК-2-В1 ОПК-3-У1 ПК-2-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2		КМ1	P1

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	ОПК-1-У1;ОПК-3-У1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Влияние различных факторов на механические свойства стали (прочность, пластичность, вязкость). 2. Классификация механических испытаний, виды механических испытаний. 3. Испытания на растяжение, сжатие (методика, оборудование, образцы, расчет диаграммы деформации, обработка результатов). 4. Измерение твердости по Бринеллю, Роквеллу, Виккерсу, микротвердость (методы, их сравнение, образцы, нагрузка, инденторы, область применения, примеры использования). 5. Методы определения ударной вязкости. Оценка хладноломкости по ударной вязкости и строению изломов. 6. Явление усталости. Испытания на выносливость, влияние различных факторов на выносливость. Усталостные трещины, их зарождение и развитие. Усталостный излом. 7. Испытания на ползучесть и длительную прочность (методика, оборудование, образцы, расчет диаграммы деформации, обработка результатов). 8. Структура металла после холодной деформации. Изменение структуры и свойств при нагреве деформированного металла. Влияние степени деформации на температуру начала рекристаллизации. 9. Влияние различных факторов на размер зерна аустенита. Влияние величины зерна аустенита на механические свойства стали. 10. Перлитное превращение. Способы получения перлитной структуры различной дисперсности. 11. Виды отжига первого рода. Цель, режимы термической обработки. 12. Виды отжига второго рода. Цель, режимы термической обработки. 13. Выбор режимов отжига для доэвтектоидных и заэвтектоидных сталей. Механические свойства после отжига и нормализации. 14. Мартенситное превращение. Структура и свойства мартенсита. 15. Закалка стали. Способы закалки стали. Механические свойства закаленной стали. 16. Прокаливаемость стали. Влияние различных факторов на прокаливаемость стали. 17. Отпуск стали. Структурные изменения при отпуске. 18. Изменение механических свойств при отпуске сталей и выбор режима отпуска. 19. Отпускная хрупкость стали. Причины. Способы уменьшения отпускной хрупкости. 20. Теплостойкость сталей. Влияние легирования на теплостойкость. 21. Изменение твердости углеродистых и легированных сталей в зависимости от температуры отпуска. Вторичное твердение. 22. Закономерности изменения состава и структуры при ХТО. Разновидности ХТО. 23. Цементация. Выбор стали и режима обработки, структура и свойства поверхностного слоя, сердцевины. 24. Азотирование. Выбор стали и режима обработки, структура и свойства поверхностного слоя, сердцевины. 25. Нитроцементация. Выбор стали и режима обработки, структура и свойства поверхностного слоя, сердцевины.
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	Реферат по теме ВКР	ОПК-3-У1;ОПК-1-У1;УК-2-31;УК-2-В1;ПК-2-У1	Тема реферата по курсу на тему ВКР "Влияние термической обработки на структуру и свойства исследуемого материала". Реферат должен содержать литературный обзор по исследуемому материалу на текущий момент и предполагаемую актуальность выполняемой работы. По реферату обязательна защита с презентацией в виде публичного доклада с обсуждением.
----	---------------------	-------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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

По данной дисциплине предусмотрен зачет с оценкой

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

По дисциплине при проверке контрольной работы предполагается следующая шкала оценок:

- а) «отлично» – студент показывает глубокие, исчерпывающие знания в объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных знаний на практике, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу;
- б) «хорошо» – студент показывает твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы, допускает незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильно действует по применению знаний на практике, четко излагает материал;
- в) «удовлетворительно» – студент показывает знания в объеме пройденной программы, ответы излагает хотя и с ошибками, правильно действует по применению знаний на практике;
- г) «неудовлетворительно» – студент допускает грубые ошибки при ответе на вопросы, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Лахтин Ю. М., Леонтьева В. П.	Материаловедение: Учебник	Библиотека МИСиС	М.: Машиностроение, 1990
Л1.2	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
Л1.3	Новиков И. И., Золоторевский В. С., Портной В. К., др., Золоторевский В. С.	Основы металловедения	Электронная библиотека	, 2014

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Никулин С. А., Турилина В. Ю.	Материаловедение и термическая обработка: учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2013
Л2.2	Золоторевский В. С.	Механические свойства металлов: Учебник для студ. вузов, обуч. по группе спец. направления 'Металлургия'	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 1998

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Лицензии ПО Windows Server CAL ALNG LicSAPk MVL DvcCAL, ПО WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr и PerUsr
П.2	Microsoft Office
П.3	LMS Canvas
П.4	Консультант Плюс

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	Полнотекстовые российские научные журналы и статьи:
И.2	— Научная электронная библиотека eLIBRARY https://elibrary.ru/
И.3	— Полнотекстовые деловые публикации информгентств и прессы по 53 отраслям https://polpred.com/news
И.4	Иностранные базы данных (доступ с IP адресов МИСиС):

И.5	— аналитическая база (индексы цитирования) Web of Science https://apps.webofknowledge.com
И.6	— аналитическая база (индексы цитирования) Scopus https://www.scopus.com/
И.7	— наукометрическая система InCites https://apps.webofknowledge.com
И.8	— научные журналы издательства Elsevier https://www.sciencedirect.com/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
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, ПКс доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus
Читальный зал №4 (Б)		комплект учебной мебели на 20 рабочих мест, компьютеры с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Обучение организуется в соответствии с настоящей программой. Практические занятия проводятся с использованием компьютерной презентационной программы PowerPoint.

Практические занятия проводятся, в том числе, с разбором практических вопросов и проблем реального производства, с применением кейсовых ситуаций, использующих описание реальных ситуаций. Студенты должны исследовать ситуацию, разобраться в сути проблемы, предложить возможные решения и выбрать лучшее из них. Кейсы основываются на реальном фактическом производственном материале или же приближены к реальной ситуации.

Текущий контроль, защита реферата и контрольная работа проводятся с целью выявить полученные в результате изучения дисциплины знания, навыки и умения студентов. Для подготовки к контрольным мероприятиям необходимо использовать базовую информацию, полученную во время практических занятий, а также информацию, полученную при изучении соответствующих разделов основной и дополнительной литературы.

Для самостоятельной работы и текущего контроля в системе «смешанного обучения» студенты также используют специальные базы данных (электронные учебники) в электронной библиотеке НИТУ МИСиС. Самостоятельная работа студентов организуется и контролируется с помощью пособий с вопросами для самопроверки, а также индивидуального опроса студентов во время защиты реферата.

Консультации по курсу проводятся с использованием e-mail и лично в назначенные часы консультаций.

Для полноценного изучения дисциплины «Материаловедение и технологии перспективных материалов» студентам необходимо понимать и анализировать связь данной дисциплины с требованиями к подготовке магистров профиля Инновационные конструкционные материалы. Студенты должны знать, какое место занимает данная дисциплина в структуре их образования, а также, какое значение имеют знания, полученные в результате изучения этой дисциплины, для успешной работы в выбранном направлении.

Общая процедура и сроки проведения оценочных мероприятий соответствуют регламентам текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

Промежуточная аттестация по дисциплине предусмотрена в виде зачета с оценкой. Обязательным условием допуска к промежуточной аттестации является защита реферата и написание контрольной работы на оценку не менее, чем "удовлетворительно".

Текущий контроль проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы студентов. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине.

ФОС текущего контроля по дисциплине состоит из вопросов и заданий, составленных с учетом показателей оценивания компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины. Результаты текущей аттестации обучающихся могут учитываться при выставлении оценки по промежуточной аттестации.