

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 12.05.2023 17:25:10

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)

Композиционные материалы

Закреплена за подразделением

Кафедра металловедения и физики прочности

Направление подготовки

22.03.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ

Профиль

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

3 ЗЕТ

Часов по учебному плану

108

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет с оценкой 8

аудиторные занятия

48

самостоятельная работа

60

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	24	24	24	24
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48	48	48	48
Сам. работа	60	60	60	60
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.тн, доцент, Рогачев Станислав Олегович

Рабочая программа

Композиционные материалы

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 С.А.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Цель – сформировать компетенции в соответствии с учебным планом, а также ознакомить студентов с основными типами композиционных материалов и способами их получения для формирования требуемого комплекса свойств.
1.2	Задачи:
1.3	научить
1.4	1. пониманию связи между композицией и структурой материала с одной стороны и его свойствами с другой;
1.5	2. выбирать компоненты композиционных материалов для получения необходимого комплекса свойств;
1.6	3. принципам создания композиционных материалов.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.20
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	Материаловедение	
2.1.19	Материаловедение полупроводников и диэлектриков	
2.1.20	Металловедение инновационных материалов	
2.1.21	Методы исследования материалов	
2.1.22	Метрология и стандартизация цифровых технологий в материаловедении и металлургии	
2.1.23	Метрология и технические измерения функциональных материалов	
2.1.24	Метрология, стандартизация и технические измерения	
2.1.25	Метрология, стандартизация и технические измерения в электронике	
2.1.26	Основы материаловедения и методов исследования материалов	
2.1.27	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	
2.1.28	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	
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	Разработка новых материалов	
2.1.32	Технология функциональных материалов	
2.1.33	Фазовые равновесия и дефекты структуры	
2.1.34	Физика диэлектриков	
2.1.35	Физика полупроводников	
2.1.36	Введение в квантовую теорию твердого тела	
2.1.37	Дефекты кристаллической решетки	
2.1.38	Компьютеризация эксперимента	
2.1.39	Планирование и организация научно-исследовательской работы	
2.1.40	Планирование научного эксперимента	

2.1.41	Теория поверхностных явлений
2.1.42	Теория симметрии
2.1.43	Электроника
2.1.44	Кристаллография
2.1.45	Методы математической физики
2.1.46	Практическая кристаллография
2.1.47	Физическая химия
2.1.48	Информатика
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-5: Способен решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области								
Знать:								
ОПК-5-33 Принципы и основные технологические способы создания композиционных материалов различных типов								
ОПК-5-32 Механизмы взаимодействия компонентов композиционных материалов и закономерности формирования их структуры и свойств								
ОПК-5-31 Основные типы композиционных материалов и их важнейшие свойства								
ПК-1: Способен осуществлять обработку и анализ научно-технической информации и результатов исследований								
Уметь:								
ПК-1-У1 Анализировать информацию о физических, механических и функциональных свойствах композиционных материалов в зависимости от их конструкции и структурного состояния								
ОПК-5: Способен решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области								
Уметь:								
ОПК-5-У1 Выбирать компоненты и способы изготовления композиционного материала и проводить анализ его структуры с использованием ПО ImageExpert								
ПК-1: Способен осуществлять обработку и анализ научно-технической информации и результатов исследований								
Владеть:								
ПК-1-В2 Навыками расчета теоретической прочности композиционных материалов								
ПК-1-В1 Навыками управления структурой и комплексом свойств композиционных материалов								
ОПК-5: Способен решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области								
Владеть:								
ОПК-5-В1 Опытном создании композиционных материалов различных типов.								

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. Понятие композиционных материалов и их классификация.							
1.1	Классификация композиционных материалов. /Лек/	8	5	ОПК-5-31	Л1.Л2.1			

1.2	Проработка лекционного материала. /Ср/	8	12	ОПК-5-31	Л1.1Л2.1			
	Раздел 2. Механика композиционных материалов.							
2.1	Механизмы упрочнения композиционных материалов. /Лек/	8	5	ОПК-5-32	Л1.1Л2.3			
2.2	Анализ структурных особенностей композиционных материалов с использованием ПО Image Expert /Пр/	8	7	ПК-1-В2	Л1.1Л2.3			
2.3	Проработка лекционного материала. Подготовка к контрольной работе №1. /Ср/	8	16	ОПК-5-32	Л1.1Л2.3			
2.4	Контрольная работа № 1. /Пр/	8	2	ОПК-5-31 ОПК-5-32 ПК-1-В2	Л1.1Л2.1 Л2.3		КМ1	
	Раздел 3. Способы и технологические процессы получения композиционных материалов.							
3.1	Технологии изготовления композиционных материалов. /Лек/	8	8	ОПК-5-33	Л1.1Л2.2			
3.2	Практические способы изготовления композиционных материалов. /Пр/	8	7	ОПК-5-У1 ПК-1-В1	Л1.1Л2.2			Р2
3.3	Проработка лекционного материала. /Ср/	8	16	ОПК-5-33	Л1.1Л2.2			
	Раздел 4. Композиционные материалы различного назначения и их свойства.							
4.1	Композиционные материалы с уникальными свойствами. /Лек/	8	6	ОПК-5-31	Л1.1Л2.1			
4.2	Управление свойствами композиционных материалов. /Пр/	8	6	ОПК-5-В1 ПК-1-У1	Л1.1Л2.1			Р3
4.3	Проработка лекционного материала. Подготовка к контрольной работе №2. /Ср/	8	16	ОПК-5-31	Л1.1Л2.1			
4.4	Контрольная работа № 2. /Пр/	8	2	ОПК-5-31 ОПК-5-33 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2		КМ2	

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 по разделам 1 и 2	ОПК-5-31;ОПК-5-32;ПК-1-В2	Вопросы для самостоятельной подготовки к Контрольной работе №1 1. Понятие композиционного материала 2. Типы композиционных материалов 3. Армирующие компоненты и их расположение в матрице композита 4. Требования к компонентам композиционных материалов различных типов 5. Граница раздела в композиционных материалах 6. Механизмы торможение разрушения в композиционных материалах различных типов 7. Сферы применения композиционных материалов Примеры билетов даны в Приложении
КМ2	Контрольная работа №1 по разделам 3 и 4	ОПК-5-31;ОПК-5-У1;ПК-1-У1;ПК-1-В1;ОПК-5-33;ОПК-5-В1	Вопросы самостоятельной для подготовки к Контрольной работе №2 1. Технологические процессы получения композиционных материалов 2. Жидкофазные и твердофазные методы получения композиционных материалов 3. Способы получения волокон 4. Способы получения слоев 5. Способы соединения компонентов композиционных материалов 6. Химические способы получения композитов 7. Деформационные методы получения композитов 8. Описать кратко технологический процесс изготовления композиционного материала (приводится конкретный композиционный материал) 9. Структура и основные свойства композиционного материала (приводится конкретный композиционный материал) Примеры билетов даны в Приложении

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	ПР №1. Анализ структурных особенностей особенностей композиционных материалов с использованием ПО Image Expert	ПК-1-В2	Научиться проводить качественный и количественный анализ структуры композиционных материалов в зависимости от состава компонентов и способа обработки с использованием ПО Image Expert
Р2	ПР №2. Практические способы изготовления композиционных материалов	ОПК-5-У1;ПК-1-В1	Ознакомиться с основными методами и технологическими процессами изготовления композиционных материалов разных типов
Р3	ПР №3. Управление свойствами композиционных материалов	ПК-1-У1;ОПК-5-В1	Оценить влияние способа получения композиционного материала на комплекс свойств: механических, физических и функциональных

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

Экзамен не предусмотрен

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

Промежуточная аттестация по дисциплине предусмотрена в виде зачета с оценкой. Обязательным условием допуска к промежуточной аттестации является выполнение двух контрольных работ на оценку не менее, чем «удовлетворительно». Оценка формируется как среднеарифметическое из оценок за текущие контрольные работы.

По дисциплине 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	Рогачев С. О., Белов В. А.	Металлические композиционные и гибридные материалы. Гибридные наноструктурные материалы (N 3388): учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2018

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Кобелев А. Г., Лысак В. И., Чернышев В. Н., Кузнецов Е. В.	Материаловедение и технология композиционных материалов: учебник для студ. вузов спец. 110600 'Обработка металлов давлением', 110800 'Композиционные и порошковые материалы, покрытия'	Библиотека МИСиС	М.: Интермет инжиниринг, 2006
Л2.2	Кобелев А. Г., Лысак В. И., Чернышев В. Н., др.	Производство металлических слоистых композиционных материалов	Библиотека МИСиС	М.: Интермет инжиниринг, 2002
Л2.3	Штремель М. А., Карабасова Л. В., Сатдарова Ф. Ф., Штремель М. А.	Прочность сплавов. Ч. 1: лаб. практикум	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1982

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Win Pro 10 32-bit/64-bit
П.2	Microsoft Office
П.3	LMS Canvas

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	www.sciendirect.com
И.2	поисковые системы google, yandex и т.д.

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, 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"
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.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Обучение организуется в соответствии с настоящей программой. Лекции и практические занятия проводятся с использованием компьютерной презентационной программы PowerPoint.

Практические занятия проводятся, в том числе, с разбором практических вопросов и проблем реального производства.

Студенты должны исследовать предложенную ситуацию, разобраться в сути проблемы, предложить возможные решения и выбрать лучшее из них.

Текущий контроль, контрольные работы и зачет с оценкой 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 лекций и 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 занятий и в результате письменных контрольных работ.

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

Для полноценного изучения дисциплины «Композиционные материалы» студентам необходимо понимать и анализировать связь данной дисциплины с требованиями к подготовке бакалавров профиля "Металловедение и термическая обработка металлов". 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.

Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей и рубежной аттестации.

В связи с использованием во время занятий мультимедийных технологий для проведения лекционных занятий требуется специализированная мультимедийная аудитория с возможностью показа видеоматериалов с аудио сопровождением и доступом к сети Интернет. Аудитория выбирается в зависимости от количества студентов, изучающих в текущем семестре данную дисциплину.