

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) Технологии получения материалов

Закреплена за подразделением

Кафедра физического материаловедения

Направление подготовки

22.04.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ

Профиль

Биомедицинские наноматериалы

Квалификация

**Магистр**

Форма обучения

**очная**

Общая трудоемкость

**3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану

108

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет 2

аудиторные занятия

8

самостоятельная работа

100

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Практические	8	8	8	8
Итого ауд.	8	8	8	8
Контактная работа	8	8	8	8
Сам. работа	100	100	100	100
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):  
*кфмн, доцент, Перминов А.С.*

Рабочая программа

**Технологии получения 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-22-8.plx Биомедицинские наноматериалы, 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, Биомедицинские наноматериалы, утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра физического материаловедения**

Протокол от 11.04.2022 г., №8-04

Руководитель подразделения Савченко А.Г.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Сформировать компетенции, предусмотренные учебным планом, а также научить рациональному выбору и использованию материалов в изделиях различного назначения на основе современных представлений о материаловедческих и технологических основах формирования в них оптимальных эксплуатационных свойств.
-----	--

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		ФТД
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Учебная практика	
2.1.2	Материаловедение и технологии перспективных материалов	
2.1.3	Теория фаз и фазовых превращений	
2.1.4	Физические свойства наноматериалов	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Функциональные наноматериалы	
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.3	Преддипломная практика	

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**

<b>ПК-1: Способен обоснованно использовать знания о типовых технологических процессах, участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки материалов и изделий из них в области материаловедения и технологии материалов</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-1-32 Современные технологии производства материалов различного назначения;	
ПК-1-31 Современные представления об основных группах материалов, способах классификации материалов;	
<b>Уметь:</b>	
ПК-1-У1 Осуществлять и обосновывать рациональный выбор материалов и технологических процессов при разработке технологии их производства;	
<b>Владеть:</b>	
ПК-1-В1 Опытном рационального выбора материалов и технологических процессов при разработке технологии производства материалов.	

**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
	<b>Раздел 1. Общие представления о технологии материалов различного назначения</b>							
1.1	Основные типы технологических процессов различных групп материалов. Классификация материалов. /Пр/	2	2	ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-У1	Л1.3Л2.3Л3.2 Л3.4 Э1 Э2 Э3			Р1
1.2	Освоение теоретического материала практического занятия "Основные типы технологических процессов различных групп материалов. Классификация материалов". /Ср/	2	10	ПК-1-31 ПК-1-32	Л1.3Л2.3Л3.4 Э1 Э2 Э3			
1.3	Подготовка к выполнению индивидуального занятия "Разработка технологии материалов различного назначения" /Ср/	2	15	ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-У1	Л2.3Л3.4			

1.4	Разработка технологии материалов различного назначения (конструкционных, инструментальных материалов и материалов с особыми физическими свойствами; металлических, неметаллических и композиционных материалов; керамических материалов, микро- и наноматериалов различного назначения; диэлектрических и полупроводниковых материалов; аморфных материалов; биосовместимых материалов и материалов для различного лекарственного назначения; материалов микро- и наноэлектроники и др.) /Пр/	2	6	ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.3			Р2
1.5	Выполнение элементов индивидуального задания "Разработка технологии материалов различного назначения": - аналитический обзор литературы; - описание технологии производства материала; - технологическая карта производства выбранного материала; - оценка перспективности описываемой технологии производства материала. /Ср/	2	75	ПК-1-31 ПК-1-32	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.4		КМ1	

### 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	Зачет	ПК-1-31;ПК-1-32	Вопросы для самостоятельной подготовки студентов 1. Объясните принцип получения чугуна в доменных печах. 2. Какое топливо используется в доменной печи при производстве чугуна? 3. Как в домне осуществляется разделение шлака и металлического расплава? 4. Для чего используется флюс в доменном производстве? 5. Как получают металлургический кокс? 6. Как и для чего используют природный газ в доменном производстве? 7. Опишите технологию обогащения железной руды. 8. Объясните принцип получения и особенности производства стали в кислородных конвертерах. 9. Объясните принципы работы и особенности производства стали в мартеновских печах. 10. Объясните принципы работы электродуговых печей и особенности производства в них сталей.

			<ol style="list-style-type: none"><li>11. Опишите особенности плавки в индукционной электропечи.</li><li>12. Укажите способы разливки стали, их особенности, преимущества и недостатки.</li><li>13. Опишите технологию непрерывной разливки стали.</li><li>14. Способы переплава.</li><li>15. Что такое электрошлаковый переплав?</li><li>16. Что такое зонная плавка?</li><li>17. Перечислите методы обработки металлов давлением и укажите их назначение.</li><li>18. Опишите разновидности прокатки.</li><li>19. Опишите процессковки.</li><li>20. Что такое штамповка?</li><li>21. Что такое прессование?</li><li>22. Что такое пресс-форма? Для чего она используется?</li><li>23. Опишите процесс волочения.</li><li>24. Перечислите основные методы получения металлических отливок и укажите их назначение.</li><li>25. Что такое литьё по выплавляемым моделям?</li><li>26. Что такое литьё в кокиль?</li><li>27. Что такое и для чего нужна литниковая система?</li><li>28. Что такое литьё под давлением?</li><li>29. Как осуществляют литьё по газифицируемым моделям?</li><li>30. Какие детали могут быть получены центробежным литьём?</li><li>31. Что такое шликерное литьё?</li><li>32. Укажите принципиальные отличия следующих способов получения неразъемных соединений: сварки плавлением, сварки давлением, пайки</li><li>33. В чём отличие электродуговой сварки с расходуемым и нерасходуемым электродом?</li><li>34. Какими способами может осуществляться защита металлического расплава при электродуговой сварке?</li><li>35. Опишите основные зоны сварного соединения и возможные дефекты в них.</li><li>36. Как осуществляют контактную электросварку?</li><li>37. Какая сварка называется газовой?</li><li>38. Опишите, как проводят сварку трением.</li><li>39. Что такое сварка взрывом?</li><li>40. Для чего используют флюсы при пайке?</li><li>41. Какие требования предъявляют к припоям?</li><li>42. Перечислите основные операции (виды) обработки резанием и их назначение.</li><li>43. Что такое точение?</li><li>44. Как осуществляют строгание при обработке металлов резанием?</li><li>45. Что такое фрезерование?</li><li>46. Опишите рабочий инструмент, используемый для сверления, и виды его движения в процессе обработки.</li><li>47. Что такое шлифование?</li><li>48. Что такое протягивание?</li><li>49. Что такое хонингование?</li><li>50. Охарактеризуйте методы производства деталей из пластмасс.</li><li>51. Как получают резину?</li><li>52. Опишите технологию получения изделий из стекла.</li><li>53. Как получают изделия из керамики?</li><li>54. Опишите основные технологические этапы порошковой металлургии.</li><li>55. Что такое гранульная металлургия?</li><li>56. Как получают порошки?</li><li>57. Как проводят горячее изостатическое прессование?</li><li>58. Что такое спекание?</li><li>59. В чём отличие жидкофазного спекания от твёрдофазного?</li><li>60. Что такое искроплазменное спекание?</li><li>61. Опишите классификацию видов термической обработки.</li><li>62. Какую термическую обработку относят к отжигу первого рода?</li></ol>
--	--	--	---

<b>5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)</b>			
Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Практическое занятие 1	ПК-1-31;ПК-1-32;ПК-1-У1	Основные типы технологических процессов различных групп материалов. Классификация материалов.
P2	Практическое занятие 2	ПК-1-31;ПК-1-32;ПК-1-В1;ПК-1-У1	Разработка технологии материалов различного назначения (конструкционных, инструментальных материалов и материалов с особыми физическими свойствами; металлических, неметаллических и композиционных материалов; керамических материалов, микро- и наноматериалов различного назначения; диэлектрических и полупроводниковых материалов; аморфных материалов; биосовместимых материалов и материалов для различного лекарственного назначения; материалов микро- и наноэлектроники и др.)

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

Экзамен не предусмотрен программой курса

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

По курсу предусмотрен зачет. Зачет проставляется на основе выполнения и защиты индивидуального задания в форме реферата с сопровождением презентации "Разработка технологии материалов различного назначения".

Оценка «зачет» - обучающийся 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, допускает незначительные ошибки при освещении заданных вопросов.

Оценка «незачет» - обучающийся допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы.

Оценка «не явка» – обучающийся на зачет не явился.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Хачоян А. В., Бусев С. А., Мосолова Т. П., Гонсалвес К. Е., Хальберштадт К. Р., Лоренсин К. Т., Наир Л. С.	Наноструктуры в биомедицине: практическое пособие	Электронная библиотека	Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015
Л1.2	Кекало И. Б., Шуваева Е. А.	Аморфные нано- и микрокристаллические магнитные материалы: лаб. практикум: учеб. пособие для студ. вузов напр. Физ. материаловедение и спец. Наноматериалы	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2008
Л1.3	Арзамасов Б. Н., Сидорин И. И., Косолапов Г. Ф., др., Арзамасов Б. Н.	Материаловедение: Учебник	Библиотека МИСиС	М.: Машиностроение, 1986
Л1.4	Горелик С. С., Дашевский М. Я.	Материаловедение полупроводников и диэлектриков: учебник для студ. вузов по напр. 'Материаловедение и технология новых материалов', 'Материаловедение, технологии материалов и покрытий'	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2003

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.5	Добаткин С. В.	Наноматериалы. Объемные металлические нано- и субмикроструктурные материалы, полученные интенсивной пластической деформацией: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 'Металлургия'	Электронная библиотека	М.: Учеба, 2007
Л1.6	Летюк Л. М., Костишин В. Г., Гончар А. В.	Технология ферритовых материалов магнитоэлектроники	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2005
Л1.7	Кекало И. Б., Самарин Б. А.	Физическое металловедение прецизионных сплавов. Сплавы с особыми магнитными свойствами: учебник для вузов по спец. 'Физика металлов'	Библиотека МИСиС	М.: Metallurgy, 1989
Л1.8	Рыжонков Д. И., Левина В. В., Дзидзигури Э. Л.	Ультрадисперсные системы: физические, химические и механические свойства: учеб. пособие для студ. вузов спец. -150701 (070800), 150108 (110800)	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 2005
Л1.9	Крутогин Д. Г.	Функциональные материалы электроники и их технологии: учеб. пособие	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2015

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Мишин Д. Д.	Магнитные материалы: Учеб. пособие для физ. и физ.-техн. спец. вузов	Библиотека МИСиС	М.: Высш. шк., 1991
Л2.2	Кекало И. Б., Менушенков В. П.	Быстрозакаленные магнитно-твердые материалы системы Nd-Fe-B: Курс лекций для студ. физ.-хим. фак-та	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 2000
Л2.3	Анциферов В. Н., Бездудный Ф. Ф., Белянчиков Л. Н., др., Карабасов Ю. С.	Новые материалы	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2002

#### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Шустиков А. А., Ханнинк Р., Хилл А.	Наноструктурные материалы: монография	Электронная библиотека	Москва: РИЦ Техносфера, 2009
Л3.2	Новожионов В. И., Поляков П. В., Гильманшина Т. Р., Баранов В. Н., Юшкова О. В.	Механоактивация оксидных и слоистых материалов: монография	Электронная библиотека	Красноярск: Сибирский федеральный университет (СФУ), 2015
Л3.3	Перминов А. С., Введенский В. Ю., Лилеев А. С.	Сертификация магнитных материалов: курс лекций: учеб. пособие для студ. вузов напр. 'Физ. материаловедение' и спец. 'Стандартизация и сертификация'	Электронная библиотека	М.: Учеба, 2006

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
ЛЗ.4	Карабасов Ю. С.	Научные школы Московского государственного института стали и сплавов (Технологического университета) - 75 лет: Становление и развитие: юбил. сб. ст.	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 1997

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	ГОСТ Р 56464-2015 Техника космическая. Авторский надзор главного конструктора в процессе производства (Переиздание) /Техноэксперт. Электронный Фонд правовой и нормативно-технической документации. Url: <a href="http://docs.cntd.ru/document/1200121772">http://docs.cntd.ru/document/1200121772</a> . Открытый доступ	<a href="http://docs.cntd.ru/document/1200121772">http://docs.cntd.ru/document/1200121772</a>
Э2	ГОСТ Р ЕН 9100-2011 Системы менеджмента качества организаций авиационной, космической и оборонных отраслей промышленности. Требования (Переиздание) /Техноэксперт. Электронный Фонд правовой и нормативно-технической документации. Url: <a href="http://docs.cntd.ru/document/1200089622">http://docs.cntd.ru/document/1200089622</a> . Открытый доступ	<a href="http://docs.cntd.ru/document/1200089622">http://docs.cntd.ru/document/1200089622</a>
Э3	ГОСТ Р 56748.2-2016/ISO/TS 12901-2:2014 Нанотехнологии. Наноматериалы. Менеджмент риска. Часть 2. Порядок принятия решения по управлению риском /Техноэксперт. Электронный Фонд правовой и нормативно-технической документации. Url: <a href="http://docs.cntd.ru/document/1200141427">http://docs.cntd.ru/document/1200141427</a> . Открытый доступ	<a href="http://docs.cntd.ru/document/1200141427">http://docs.cntd.ru/document/1200141427</a>

### 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	ESET NOD32 Antivirus
П.3	Win Pro 10 32-bit/64-bit
П.4	Microsoft Office

### 6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	Полнотекстовые российские научные журналы и статьи:
И.2	— Научная электронная библиотека eLIBRARY <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
И.3	— Полнотекстовые деловые публикации информгентств и прессы по 53 отраслям <a href="https://polpred.com/news">https://polpred.com/news</a>
И.4	Иностраннне базы данных (доступ с IP адресов МИСиС):
И.5	— аналитическая база (индексы цитирования) Web of Science <a href="https://apps.webofknowledge.com">https://apps.webofknowledge.com</a>
И.6	— аналитическая база (индексы цитирования) Scopus <a href="https://www.scopus.com/">https://www.scopus.com/</a>
И.7	— наукометрическая система InCites <a href="https://apps.webofknowledge.com">https://apps.webofknowledge.com</a>
И.8	— научные журналы издательства Elsevier <a href="https://www.sciencedirect.com/">https://www.sciencedirect.com/</a>

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	экран, проектор, доска, ПК, комплект учебной мебели на 80 посадочных мест, доступ к ЭИОС университета LMS Canvas, лицензионные программы MS Teams, MS Office
Читальный зал электронных ресурсов		комплект учебной мебели на 50 рабочих мест, компьютеры с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ



Проведение практических занятий осуществляется по индивидуальному графику.

Практические занятия должны быть нацелены на практическое изучение особенностей технологии материалов различных типов и назначений, особенностей их термической обработки, технологии формирования эксплуатационных свойств.

Предусмотрено индивидуальное домашнее задание "Разработка технологии материалов различного назначения", которое должно включать в себя:

- аналитический обзор литературы;
- описание технологии производства материала;
- технологическая карта производства выбранного материала;
- оценка перспективности описываемой технологии производства материала.

Факультативная дисциплина требует значительного объема самостоятельной работы. Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку и контролируются посредством текущей аттестации.