

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной и научной работе

Дата подписания: 26.07.2023 14:16:42

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)

Material Selection / Выбор материалов

Закреплена за подразделением

Кафедра физической химии

Направление подготовки

22.04.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

Профиль

Advanced Metallic Materials and Engineering / Современные металлические материалы и инжиниринг

Квалификация

Магистр

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

4 ЗЕТ

Часов по учебному плану

144

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 3

аудиторные занятия

36

самостоятельная работа

72

часов на контроль

36

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	19			
Неделя	УП	РП	УП	РП
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Практические	36	36	36	36
Итого ауд.	36	36	36	36
Контактная работа	36	36	36	36
Сам. работа	72	72	72	72
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

дфмн, Профессор, А.С. Lileev

Рабочая программа

Material Selection / Выбор 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 22.04.02 МЕТАЛЛУРГИЯ (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.04.02 Металлургия, 22.04.02-ММТ-22-10А.plx Advanced Metallic Materials and Engineering / Современные металлические материалы и инжиниринг, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСиС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

22.04.02 Металлургия, Advanced Metallic Materials and Engineering / Современные металлические материалы и инжиниринг, утвержденной Ученым советом НИТУ МИСиС 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра физической химии

Протокол от 11.04.2022 г., №8-04

Руководитель подразделения Савченко А.Г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	The aim of mastering the discipline is to learn students of modern achievements in the production of metal and composite materials and their application in various branches of technology, materials and technological problems of modern reality with modern approaches to their solution, as well as to instill skills of independent analysis of trends in material science.
1.2	Цель освоения дисциплины – изучение студентами современных достижений в области производства металлических и композиционных материалов и их применение в различных отраслях техники, материаловедческих и технологических проблем современной действительности с современными подходами их решения, а также привить навыки самостоятельного анализа тенденций развития материаловедения.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.04
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Metallic materials: structure, properties and application / Металлические материалы: структура, свойства и применение	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Scientific research / Научно-исследовательская практика (преддипломная)	
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-2: Способен осуществлять и обосновывать рациональный выбор материалов и технологических процессов для создания новых сплавов, керамических или композиционных материалов	
Знать:	
ПК-2-31 технологические процессы для создания новых сплавов, керамических или композиционных материалов	
Уметь:	
ПК-2-У1 обосновывать рациональный выбор материалов и технологических процессов	
ПК-3: Способен формулировать рекомендации по повышению качества выпускаемой продукции из металлов и сплавов	
Уметь:	
ПК-3-У1 формулировать рекомендации по повышению качества выпускаемой продукции из металлов и сплавов	

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. Concepts subject and task course							
1.1	Section 1. Basic concepts, subject and course objectives. /Пр/	3	6	ПК-3-У1 ПК-2-31 ПК-2-У1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1			
1.2	The current state and leading trends in the development of materials and their production technology. /Пр/	3	3	ПК-3-У1 ПК-2-31 ПК-2-У1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э2		КМ2	Р2
	Раздел 2. Principal approaches to choose Materials and Technological Processes							
2.1	Section 2 Principled approaches to the choice of materials and processes. /Пр/	3	6	ПК-3-У1 ПК-2-31 ПК-2-У1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э3			

2.2	Materials databases: required accuracy, reliability of data. Main stages of selecting materials and processes. /Пр/	3	1	ПК-3-У1 ПК-2-31 ПК-2-У1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1		KM2	P4
2.3	Materials classes and property types. Views manufacturing and processing processes /Пр/	3	2	ПК-3-У1 ПК-2-31 ПК-2-У1	Л1.1 Л1.2Л2.1		KM1	P5
	Раздел 3. Basic ideas about knowledge-intensive materials							
3.1	Section 3 Basic Insights on Science-Intensive Materials /Пр/	3	6	ПК-3-У1 ПК-2-31 ПК-2-У1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2			
3.2	Materials classification /Пр/	3	2	ПК-3-У1 ПК-2-31 ПК-2-У1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1		KM1	P7
3.3	Modern science-intensive technologies /Пр/	3	1	ПК-3-У1 ПК-2-31 ПК-2-У1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э3		KM2	P8
	Раздел 4. Precision Materials Production - Definition of Science-intensive Technologies							
4.1	Section 4 Precision Materials Manufacturing - Definition of Science-intensive Technologies /Cp/	3	16	ПК-3-У1 ПК-2-31 ПК-2-У1	Л1.1 Л1.2Л2.1		KM1, KM1	P9
4.2	Problems related to the production of precision materials /Cp/	3	16	ПК-3-У1 ПК-2-31 ПК-2-У1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э3		KM2	P10
	Раздел 5. Magnetic materials-materials of knowledge-intensive technologies							
5.1	Section 5 Magnetic Materials -Materials of Science-Intensive Technologies /Cp/	3	8	ПК-3-У1 ПК-2-31 ПК-2-У1	Л1.1 Л1.2Л2.1			
5.2	Technology for the production of materials for permanent magnets /Cp/	3	16	ПК-3-У1 ПК-2-31 ПК-2-У1	Л1.1 Л1.2Л2.1		KM2	P12
5.3	Technology for the production of magnetism materials /Пр/	3	1	ПК-3-У1 ПК-2-31 ПК-2-У1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э3		KM1	P13
5.4	Technology for the production of amorphous alloys /Пр/	3	2	ПК-3-У1 ПК-2-31 ПК-2-У1	Л1.1 Л1.2Л2.1		KM2	P14
5.5	Trends to improve science-intensive technologies /Пр/	3	2	ПК-3-У1 ПК-2-31 ПК-2-У1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э2 Э3		KM1	P1
5.6	Magnetic Materials-Materials of Science-Intensive Technologies /Cp/	3	6	ПК-3-У1 ПК-2-31 ПК-2-У1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э2 Э3		KM2	P2
	Раздел 6. Application basic principles Choice materials and technology for Solutions engineering tasks							
6.1	Applying the basic principles of choosing materials and technologies to solve engineering problems /Cp/	3	4	ПК-3-У1 ПК-2-31 ПК-2-У1	Л1.1 Л1.2Л2.1			

6.2	Analysis of the choice of materials and technologies for engineering problems /Пр/	3	4	ПК-3-У1 ПК-2-31 ПК-2-У1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э2 Э3			
6.3	Analysis of the choice of materials /Ср/	3	6	ПК-3-У1 ПК-2-31 ПК-2-У1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3		КМ1,КМ1	Р5

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	ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-3-У1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Types of magnetic anisotropy (ОПК-2-31 и ОПК-2-32) 2. Coherent mechanism of magnetization (ОПК-2-У1 и ОПК-2-У1) 3. Incoherent remagnetization mechanism (ОПК-2-У3 и ОПК-2-У4) 4. Hysteresis due to the difficulty of germ formation (ОПК-2-У5 и ОПК-2-В1) 5. Effect of magnetic field tension when magnetized on hysteresis characteristics of particles (ОПК-2-В2 и ОПК-2-В3) 6. Determining the field of germ's inverse magnetism (ПК-2-31 и ПК-2-У1) 7. The effect of particle size on the size of the reverse magnetization domain field (ПК-2-У2 и ПК-2-У3) 8. The effect of the magnetizing field on the size of the reverse magnetization germ field (ПК-2-В1 и ПК-2-В2) 9. Hysteresis, caused by the difficulty of tearing off the blast wall (ПК-3-31 и ПК-3-32) 10. Limiting the process of magnetization (ПК-3-У1) 11. The limiting link of the demagnetization process (ПК-3-У2) 12. Magnetic structures of RSM-metals. (ОПК-2-31 и ОПК-2-32) 13. Magnetic structures of RSM-3d metals compounds. ОПК-2-31 и ОПК-2-32)
КМ2	Контрольная работа 2	ПК-3-У1;ПК-2-У1;ПК-2-31	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diagram of Sm-Co. 2. Magnetic properties of SmCo5-type compounds ОПК-2-31 и ОПК-2-32) 3. Magnetic properties of type compounds Sm2Co17 4. Technology of baked magnets SmCo5. 5. SmCo5magnets are shredded and pressed technology. (ОПК-2-В2 и ОПК-2-В3) 6. Technology of magnets from Sm-Co-Cu alloys. 7. Wemendorf's caking technology and curve ПК-2-В1 и ПК-2-В2) 8. The technology of texture of baked permanent magnets. 9. Magnet production technology Nd-Fe-B. 10. Fast-pumped magnets Nd-Fe-B. 11. Magnetic properties Sm2Fe17 – Nitrides (ОПК-2-В2 и ОПК-2-В3) 12. HDDR technology(ПК-2-В1 и ПК-2-В2)

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. Basic concepts, subject and course objectives.	ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-3-У1	Basic concepts, subject and course objectives.

P2	Практическая работа 2. The current state and leading trends in the development of materials and their production technology.	ПК-2-31;ПК-2-У1	The current state and leading trends in the development of materials and their production technology.
P3	Практическая работа 3. Principled approaches to the choice of materials and processes.	ПК-2-31;ПК-2-У1	Principled approaches to the choice of materials and processes.
P4	Практическая работа 4. Materials databases: required accuracy, reliability of data. Main stages of selecting materials and processes.	ПК-3-У1;ПК-2-31;ПК-2-У1	Materials databases: required accuracy, reliability of data. Main stages of selecting materials and processes.
P5	Практическая работа 5. Materials classes and property types. Views manufacturing and processing processes.	ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-3-У1	Materials classes and property types. Views manufacturing and processing processes.
P6	Практическая работа 6. Basic Insights on Science-Intensive Materials.	ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-3-У1	Basic Insights on Science- Intensive Materials.
P7	Практическая работа 7. Materials classification.	ПК-2-У1;ПК-2-31	Materials classification.
P8	Практическая работа 8. Modern science-intensive technologies.	ПК-2-31	Modern science-intensive technologies.
P9	Практическая работа 9. Magnetic Materials- Materials of Science-Intensive Technologies.	ПК-2-31;ПК-2-У1	Magnetic Materials- Materials of Science-Intensive Technologies.
P10	Практическая работа 10. Applying the basic principles of choosing materials and technologies to solve engineering problems.	ПК-2-31;ПК-2-У1	Applying the basic principles of choosing materials and technologies to solve engineering problems.
P11	Практическая работа 11. Analysis of the choice of materials and technologies for engineering problems.	ПК-2-31;ПК-2-У1	Analysis of the choice of materials and technologies for engineering problems.
P12	Практическая работа 12. Trends to improve science-intensive technologies.	ПК-3-У1	Trends to improve science- intensive technologies.

P13	Практическая работа 13. Technology for the production of amorphous alloys.	ПК-3-У1	Technology for the production of amorphous alloys.
P14	Практическая работа 14. Technology for the production of magnetism materials.	ПК-3-У1	Technology for the production of magnetism materials.

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

In the discipline, the intermediate certification is provided in the form of a set-off in the 1st semester. The quality control of the discipline includes the current control of academic performance and intermediate certification of students. The current control of academic performance provides an assessment of the progress of the discipline, intermediate certification of students assessing intermediate and final results of training in the discipline. Current performance control includes self-fulfilling tasks and monitoring activities to verify them.

The Assessment Fund for the current monitoring of academic performance and intermediate assessment of students is given in the application and includes: about the valuables for the current monitoring of performance; estimates for intermediate certification (issues to the credit with the assessment, examples of ticket credit work).

The basic educational program of bachelor's training provides FOS as a set of pedagogical measurement materials and evaluation tools to determine the quality of the results of the training and the level of formation of the competence of students during the development, in particular, the discipline (module). FOS is an integral part of the educational and methodical provision of educational disciplines, serves to assess the success of the training discipline (module) and contributes to improving the quality of the educational process.

The type of interim discipline assessment established by the training plan determines the composition of the FOS.

The general procedure and timing of evaluation activities are in line with the current control and interim discipline assessment.

Intermediate discipline certification is provided in the form of an exam.

Intermediate control (exam) is designed for objective confirmation and evaluation of the results of the training after the completion of the study of the discipline.

The exam is the final stage of the student's competency process in the study of the discipline or part of it and aims to test and evaluate the students' knowledge on the theory and application of the knowledge, skills and skills gained.

The exam is conducted on a schedule formed by the training department, within the time frame stipulated by the calendar schedule of the educational process. The exam schedule is brought to the attention of students at least two weeks before the start of the exam session. The exam can be conducted on a computer in the form of testing or orally. In this discipline, the exam is conducted orally and students on the exam are given the right to choose one of the tickets. The time to prepare for the answer is 90 minutes. After the established time, the student must answer the questions of the exam ticket.

The exam is taken by the teacher - the leading lecturer. The exam is held only when the student is presented with a credit book and subject to the implementation of all the control measures provided by the curriculum and the working program on the studied discipline (the information is recorded by admission to the statements).

The FOS interim discipline assessment consists of examination questions based on performance indicators based on discipline. The assessment is made to students admitted to the exam on the basis of criteria of levels of mastery of competence (relates to the levels: "threshold" - "3" - "advanced" - "4" and "high" - score "5").

Assessment "excellent" or "good" is put, if the student fully describes the studied material, discovers an understanding of the specifics of the issue, gives the correct definition of the basic concepts of speech communication; discovers understanding of the material, can justify his judgments, apply knowledge in practice, give the necessary examples, self-made; presents the material consistently and correctly in terms of the norms of literary language; he has language analysis skills. The answer does not contain actual errors.

The "satisfactory" assessment is given if the student gives an answer that meets the same requirements, i.e. finds an understanding of the specifics of the question, but the answer does not demonstrate sufficient validity of the judgment, and/or partly replaces the reasoning with a retelling of the text, and/or makes one factual error.

Assessment "unsatisfactory" is put if the student discovers ignorance of most of the material, incorrectly answers the question, gives an answer that does not meaningfully correlate with the task, makes errors in the formulation of definitions and rules, distorting their meaning, randomly expresses the material.

The current control is carried out in order to provide timely feedback, to correct learning, to activate the independent work of students. The subject of the current control are specified results of training (training achievements) in the discipline.

The FOS of the current discipline control consists of questions and assignments based on performance indicators of competencies generated by discipline. The results of the current assessment of the students are taken into account when the assessment on the intermediate certification is made in case the students fully complete the established training schedule.

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

Assessment "excellent" - the student shows deep, exhaustive knowledge in the volume of the program, confidently acts on the application of the received knowledge in practice, competently and logically summarizes the material in response, is able to formulate conclusions from the presented theoretical material, knows additionally recommended literature.

Assessment "good" - the student shows solid and quite complete knowledge in the volume of the program, makes minor mistakes in the coverage of the questions asked, correctly acts on the application of knowledge in practice, clearly outlines the material.

Assessment "satisfactory about" - the learner shows knowledge in the volume of the program, the answers, though with errors, but confidently corrected after additional and suggestive questions, correctly acts on the application of knowledge in practice;

Assessment "unsatisfactory" - the learner makes gross errors in the answer, does not understand the essence of the question, does not know how to apply knowledge in practice, gives incomplete answers to additional and suggestive questions.

The "not turnout" rating - the student on the score's score did not appear.

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

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Муртазина Э. М., Нуреева Д. Н., Пашкеева И. Ю., Петров В. А.	High Energy Intensive Materials: Propellants, Explosives and Pyrotechnics: учебное пособие	Электронная библиотека	Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2014
Л1.2	Emelyanycheva E. A., Abdullin A. I., Timirbaeva G. R., Khamidullin R. F.	Chemical Engineering of Natural Fuels and Carbon Materials: учебное пособие	Электронная библиотека	Kazan: KNRTU Publishing house, 2016

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Томилин В. И., Томилина Н. П., Бахтина В. А.	Физическое материаловедение. В 2 частях: учебное пособие	Электронная библиотека	Красноярск: Сибирский федеральный университет (СФУ), 2012

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Валеева Р. С.	Materials Science in Light Industry Production: Материаловедение в производстве изделий легкой промышленности: учебное пособие	Электронная библиотека	Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2010
Л3.2	Новосельцева Л. А.	Let's read and discuss: publicistic materials in English for foreign language students: учебно-методическое пособие	Электронная библиотека	Елец: Елецкий государственный университет им. И. А. Бунина, 2008

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1		https://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=D5BgVhOjFc1ftjPOBro&preferencesSaved=
Э2		https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic
Э3		https://elibrary.ru/defaultx.asp?

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	Microsoft Office

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	InCites https://apps.webofknowledge.com
И.2	Springer materials https://materials.springer.com/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ		
Ауд.	Назначение	Оснащение
Б-429	Учебная аудитория	проектор; мультимедийная доска; маркерная доска, документ-камера; компьютерный класс на 6 студентов и преподавателя (7 компьютеров); установка для измерения магнитных характеристик; установка для определения потерь на перемагничивание МК-4Э; магнитноизмерительная установка МК-3Э; стенд для измерения удельного электросопротивления; дилатометр; твердометр по Роквеллу; комплект учебной мебели
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
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.
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
Читальный зал электронных ресурсов		комплект учебной мебели на 55 мест для обучающихся, 50 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

Practical classes are aimed at students studying the general issues of Material Science and advanced materials technology. Homework is provided for different sections of the course in the form of multimedia reports. Classroom classes include the use of active and interactive technologies in the course:

Lectures using interactive and multimedia technologies (MS PowerPoint presentation);

Use of a specialized laboratory with the possibility of interactive classes

The use of active training videos and computer simulators in the course.

Discipline refers to the exact sciences and requires a considerable amount of independent work. Some educational issues are self-employed and monitored through ongoing certification. Group and individual consultations are organized. High-quality mastery of discipline is possible only with systematic independent work, which is supported by the system of current and frontier certification.