

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:

d7a26b9e8ca85e98ac3de2ab454b4659d961f749

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Современные проблемы физики

Закреплена за подразделением

Кафедра физической химии

Направление подготовки

03.04.02 ФИЗИКА

Профиль

Физика конденсированного состояния

Квалификация

Магистр

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

4 ЗЕТ

Часов по учебному плану

144

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

аудиторные занятия

17

зачет 3

самостоятельная работа

127

курсовая работа 3

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	20			
Неделя	УП	РП	УП	РП
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Итого ауд.	17	17	17	17
Контактная работа	17	17	17	17
Сам. работа	127	127	127	127
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

дфмн, Профессор, Страумал Борис Борисович

Рабочая программа

Современные проблемы физики

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 03.04.02 ФИЗИКА (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

03.04.02 ФИЗИКА, 03.04.02-МФ3-22-1.plx Физика конденсированного состояния, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

03.04.02 ФИЗИКА, Физика конденсированного состояния, утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра физической химии

Протокол от 22.06.2021 г., №11-20/21

Руководитель подразделения Салимон А.И.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Целью освоения дисциплины является получение знаний по современным проблемам физики, развитию научных понятий и теорий для обогащения теории познания и повышения научного и профессионального уровня будущих физиков. Данная дисциплина базируется на комплексе полученных знаний по ранее читаемым курсам. Задачами дисциплины являются: изучение современных проблем физики, методологии и организации современной физики, развития понятий и теорий по всем разделам общей и теоретической физики в XX и XXI вв, важнейших открытий в области физики и личного вклада ученых.
-----	---

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Методы исследования материалов	
2.1.2	Технологии получения материалов	
2.1.3	Специальный физический практикум	
2.1.4	Физика поверхностей раздела в твердых телах	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Научно-педагогическая практика	
2.2.2	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы	
2.2.3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

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	Важнейшие современные проблемы физики
ПК-4: Способен к реализации программ высшего образования уровня бакалавриат в области физики	
Знать:	
ПК-4-31	программы высшего образования уровня бакалавриат в области физики
ОПК-4: Способен определять сферу внедрения результатов научных исследований в области своей профессиональной деятельности, демонстрировать практические навыки для решения сложных задач, выполнения сложного проектирования, а также проведения комплексных исследований, знание экономических, организационных и управленческих вопросов, таких как: управление проектами, рисками и изменениями	
Знать:	
ОПК-4-31	цели и задачи исследований
УК-1: Способен осуществлять критический анализ новых и сложных инженерных объектов, процессов и систем в междисциплинарном контексте, проблемных ситуаций на основе системного подхода, выбрать и применить наиболее подходящие и актуальные методы из существующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов или новых и инновационных методов, вырабатывать стратегию действий	
Знать:	
УК-1-31	актуальные аналитические, вычислительные и экспериментальные методы
ОПК-4: Способен определять сферу внедрения результатов научных исследований в области своей профессиональной деятельности, демонстрировать практические навыки для решения сложных задач, выполнения сложного проектирования, а также проведения комплексных исследований, знание экономических, организационных и управленческих вопросов, таких как: управление проектами, рисками и изменениями	
Уметь:	
ОПК-4-У1	анализировать и синтезировать полученные экспериментальные данные
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	
Уметь:	
УК-2-У1	анализировать и синтезировать полученные экспериментальные данные

ПК-4: Способен к реализации программ высшего образования уровня бакалавриат в области физики
Уметь:
ПК-4-У1 составлять конспекты, презентации практических занятий по дисциплинам в области физики
УК-1: Способен осуществлять критический анализ новых и сложных инженерных объектов, процессов и систем в междисциплинарном контексте, проблемных ситуаций на основе системного подхода, выбрать и применить наиболее подходящие и актуальные методы из существующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов или новых и инновационных методов, выработать стратегию действий
Уметь:
УК-1-У1 применять актуальные аналитические, вычислительные и экспериментальные методы
ПК-4: Способен к реализации программ высшего образования уровня бакалавриат в области физики
Владеть:
ПК-4-В1 методами педагогического мастерства
УК-1: Способен осуществлять критический анализ новых и сложных инженерных объектов, процессов и систем в междисциплинарном контексте, проблемных ситуаций на основе системного подхода, выбрать и применить наиболее подходящие и актуальные методы из существующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов или новых и инновационных методов, выработать стратегию действий
Владеть:
УК-1-В1 актуальными аналитическими, вычислительными и экспериментальными методами
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 создания физических моделей свойств материалов
ОПК-4: Способен определять сферу внедрения результатов научных исследований в области своей профессиональной деятельности, демонстрировать практические навыки для решения сложных задач, выполнения сложного проектирования, а также проведения комплексных исследований, знание экономических, организационных и управленческих вопросов, таких как: управление проектами, рисками и изменениями
Владеть:
ОПК-4-В1 демонстрировать практические навыки для решения сложных задач

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. Дефекты кристаллического строения							
1.1	Дефекты кристаллического строения. Точечные и линейные дефекты. /Лек/	3	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1Л2.1			
1.2	Выполнение индивидуального задания /Ср/	3	16	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1Л2.1			

1.3	Дефекты кристаллического строения. Двумерные дефекты. Внешние поверхности и границы зерен. /Лек/	3	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1Л2.1			
1.4	Выполнение индивидуального задания /Ср/	3	16	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1Л2.1			
	Раздел 2. Фазовые превращения ограничения-потери огранки на внутренних границах раздела							
2.1	Фазовые превращения ограничения-потери огранки на внутренних границах раздела /Лек/	3	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1Л2.1			
2.2	Выполнение индивидуального задания /Ср/	3	16	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1Л2.1			
	Раздел 3. Фазовые превращения смачивания, предсмачивания, предплавления на внутренних границах раздела							
3.1	Фазовые превращения смачивания на внутренних границах раздела /Лек/	3	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1Л2.1			
3.2	Выполнение индивидуального задания /Ср/	3	16	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1Л2.1			

3.3	Сдвиг линий на фазовых диаграммах в ультрамелкозернистых и нанозернистых материалах. /Лек/	3	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1Л2.1			
3.4	Выполнение индивидуального задания /Ср/	3	16	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1Л2.1			
3.5	Фазовые превращения предсказания и предплавления на внутренних границах раздела /Лек/	3	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1Л2.1		КМ1	Р1
3.6	Выполнение индивидуального задания /Ср/	3	16	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1Л2.1			
	Раздел 4. Развитие интенсивной пластической деформации для получения ультрамелкозернистых материалов							
4.1	Развитие интенсивной пластической деформации для получения ультрамелкозернистых материалов /Лек/	3	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1Л2.1			
4.2	Выполнение индивидуального задания /Ср/	3	10	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1Л2.1			

4.3	Фазовые превращения, вызванные интенсивной пластической деформацией /Лек/	3	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1Л2.1			
4.4	Выполнение индивидуального задания /Ср/	3	12	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1Л2.1			
Раздел 5. Применения современных ультрамелкозернистых материалов в технике								
5.1	Применения современных ультрамелкозернистых материалов в технике /Лек/	3	1	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1Л2.1		КМ2	Р2
5.2	Выполнение индивидуального задания /Ср/	3	9	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1Л2.1			

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-4-31;ОПК-4-У1;ОПК-4-В1;УК-2-31;УК-2-У1;УК-2-В1;УК-1-31;УК-1-У1;УК-1-В1;ПК-4-31;ПК-4-У1;ПК-4-В1	1 Дефекты кристаллического строения. Точечные дефекты. 2 Дефекты кристаллического строения. Линейные дефекты. 3 Дефекты кристаллического строения. Двумерные дефекты. Внешние поверхности. 4 Дефекты кристаллического строения. Двумерные дефекты. Границы зерен. 5 Фазовые превращения ограничения-потери огранки на внешних поверхностях 6 Фазовые превращения ограничения-потери огранки на внутренних границах раздела 7 Фазовые превращения смачивания на внешних поверхностях 8 Фазовые превращения смачивания на внутренних границах раздела 9 Фазовые превращения предсмачивания и предплавления на внешних поверхностях 10 Фазовые превращения предсмачивания и предплавления на внутренних границах раздела

КМ2	Курсовая работа	ОПК-4-31;ОПК-4-У1;ОПК-4-В1;УК-2-31;УК-2-У1;УК-1-31;УК-1-У1;УК-2-В1;УК-1-В1	Составление заявки на исследования по программе «Эразмус Мундус» по теме текущей научной работы магистранта 1. Цель и задачи научной работы 2.Методика получения экспериментальных данных 3.Новизна работы 4.Актуальность научной работы 5.Литературные данные, которыми Вы пользовались при подготовке аналитического обзора.
-----	-----------------	--	---

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	Контрольная работа	ОПК-4-31;ОПК-4-У1;ОПК-4-В1;УК-2-31;УК-2-У1;УК-2-В1;УК-1-31;УК-1-У1;УК-1-В1;ПК-4-31;ПК-4-У1;ПК-4-В1	Теоретические вопросы
P2	Курсовая работа	ОПК-4-31;ОПК-4-У1;ОПК-4-В1;УК-2-31;УК-2-У1;УК-2-В1;УК-1-31;УК-1-У1;УК-1-В1	Составление заявки на исследования по программе «Эразмус Мундус» по теме текущей научной работы магистранта

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

1	Переходы от неполного к псевдонеполному и полному смачиванию на внешних поверхностях
2	Переходы от неполного к псевдонеполному и полному смачиванию на внутренних границах раздела
3	Переходы смачивания первого и второго рода на внешних поверхностях
4	Переходы смачивания первого и второго рода на внутренних границах раздела
5	Сдвиг линий на фазовых диаграммах в ультрамелкозернистых и нанозернистых материалах.
6	Развитие интенсивной пластической деформации для получения ультрамелкозернистых материалов
7	Ускоренная диффузия, вызванная интенсивной пластической деформацией
8	Фазовые превращения, вызванные интенсивной пластической деформацией
9	Применения современных ультрамелкозернистых материалов в технике

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

Оценка «отлично» - обучающийся показывает глубокие, исчерпывающие знания в объеме пройденной программы, уверенно применяет полученные знания на практике, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу.
Оценка «хорошо» - обучающийся показывает твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы, допускает незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, четко излагает материал.
Оценка «удовлетворительно» - обучающийся показывает знания в объеме пройденной программы, ответы излагает хотя и с ошибками, но уверенно исправляет их после дополнительных и наводящих вопросов.
Оценка «неудовлетворительно» - обучающийся допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания для решения простых задач, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы.
Оценка «неявка» – обучающийся на экзамен 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	Страумал Б. Б., Бокштейн Б. С.	Фазовые переходы на границах зерен. Жидкофазное и твердофазное смачивание, предсмачивание, предплавление.: учеб. пособие для студ. металлург. и металлостроит. спец.	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 2004

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
--	---------------------	----------	------------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Капуткина Л. М., Прокошкин С. Д., Добаткин С. В., Штремель М. А.	Пластическая деформация и фазовые превращения: Разд.: Превращения под нагрузкой: Лаб. практикум для студ. спец. 0709	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1997

6.3 Перечень программного обеспечения

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

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
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. Самостоятельная работа организуется с помощью электронных версий конспекта лекций и пособия для практических занятий с вопросами для самопроверки и двух письменных контрольных работ. При проведении занятий следует уделить особое внимание практическим вопросам исследования неравновесных конденсированных систем