

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 13.09.2023 11:15:43

Уникальный идентификатор:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

## Аннотация рабочей программы учебной дисциплины

# Приборы и устройства магнитоэлектроники

Закреплена за подразделением

Кафедра технологии материалов электроники

Направление подготовки

28.04.01 НАНОТЕХНОЛОГИИ И МИКРОСИСТЕМНАЯ ТЕХНИКА

Профиль

Нанотехнологии, материалы микро- и наносистемной техники

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

34

самостоятельная работа

56

часов на контроль

54

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	19			
Неделя	уп	рп	уп	рп
Лекции	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
Итого ауд.	34	34	34	34
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	56	56	56	56
Часы на контроль	54	54	54	54
Итого	144	144	144	144

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Цель - научить пониманию физических принципов работы, концепций выбора формы магнитного элемента и параметров магнитного материала для обеспечения требуемых параметров разрабатываемой магнитоэлектронной аппаратуры.
1.2	Задачи:
1.3	1. Раскрыть сущность резонансных процессов, протекающих в магнитном материале и указать пути воздействия на эти явления.
1.4	2. Сформировать представления об основных типах невзаимных магнитоэлектронных приборов и роли магнитных материалов в формировании их параметров.

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.05
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Высоковакуумное оборудование в технологии нано- и микросистем	
2.1.2	Компьютерные технологии в научных исследованиях	
2.1.3	Магнитные материалы для микро- и наносистем	
2.1.4	Мессбауэровская спектроскопия материалов магнитоэлектроники и микросистемной техники	
2.1.5	Методы исследования материалов	
2.1.6	Метрология, стандартизация и сертификация наноструктур	
2.1.7	Микропроцессорные и микроконтроллерные системы. Часть 2	
2.1.8	Научно-исследовательская практика	
2.1.9	Специальные вопросы физики магнитных явлений в конденсированных средах. Часть 2	
2.1.10	Актуальные проблемы современной электроники и наноэлектроники	
2.1.11	История и методология науки и техники в области электроники	
2.1.12	Методы математического моделирования	
2.1.13	Микро- и наносистемы в технике и технологии	
2.1.14	Микропроцессорные и микроконтроллерные системы. Часть 1	
2.1.15	Современные методы диагностики и исследования наногетероструктур	
2.1.16	Специальные вопросы физики магнитных явлений в конденсированных средах. Часть 1	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.2	Преддипломная практика	

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

<b>ПК-2: Способность оптимизировать параметры технологических операций</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-2-31 Физические основы работы перспективных материалов нанокomпозиционных и наноструктурированных материалов, метаматериалов, радиокерамики.	
<b>ОПК-1: Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в области нанотехнологий и микросистемной техники и новых междисциплинарных направлениях на основе естественнонаучных и математических моделей, применять в профессиональной деятельности знания фундаментальных наук, знания в междисциплинарных областях</b>	
<b>Знать:</b>	
ОПК-1-31 Физические принципы работы ферритовых элементов и устройств магнитоэлектроники, техники СВЧ и владеть основными приемами расчетных оценок.	
<b>ПК-2: Способность оптимизировать параметры технологических операций</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-2-31 Физические основы работы перспективных материалов нанокomпозиционных и наноструктурированных материалов, метаматериалов, радиокерамики.	
ПК-2-31 Физические основы работы перспективных материалов нанокomпозиционных и наноструктурированных материалов, метаматериалов, радиокерамики.	

<b>ОПК-1: Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в области нанотехнологий и микросистемной техники и новых междисциплинарных направлениях на основе естественнонаучных и математических моделей, применять в профессиональной деятельности знания фундаментальных наук, знания в междисциплинарных областях</b>
<b>Знать:</b>
ОПК-1-31 Физические принципы работы ферритовых элементов и устройств магнитоэлектроники, техники СВЧ и владеть основными приемами расчетных оценок.
ОПК-1-31 Физические принципы работы ферритовых элементов и устройств магнитоэлектроники, техники СВЧ и владеть основными приемами расчетных оценок.
ОПК-1-31 Физические принципы работы ферритовых элементов и устройств магнитоэлектроники, техники СВЧ и владеть основными приемами расчетных оценок.
ОПК-1-31 Физические принципы работы ферритовых элементов и устройств магнитоэлектроники, техники СВЧ и владеть основными приемами расчетных оценок.
ОПК-1-31 Физические принципы работы ферритовых элементов и устройств магнитоэлектроники, техники СВЧ и владеть основными приемами расчетных оценок.
<b>ПК-4: Способность формулировать цели и задачи научных исследований, реализовывать их внедрение в области материаловедения и технологии материалов для микро- и наносистем в соответствии с тенденциями и перспективами развития микро- и наносистемной техники, энергосберегающих технологий и использованием последних достижений науки и техники</b>
<b>Знать:</b>
ПК-4-31 Принципы создания и особенности материалов электроники с использованием органических соединений.
ПК-4-31 Принципы создания и особенности материалов электроники с использованием органических соединений.
ПК-4-31 Принципы создания и особенности материалов электроники с использованием органических соединений.
ПК-4-31 Принципы создания и особенности материалов электроники с использованием органических соединений.
ПК-4-31 Принципы создания и особенности материалов электроники с использованием органических соединений.
<b>ПК-2: Способность оптимизировать параметры технологических операций</b>
<b>Знать:</b>
ПК-2-31 Физические основы работы перспективных материалов нанокomпозиционных и наноструктурированных материалов, метаматериалов, радиокерамики.
ПК-2-31 Физические основы работы перспективных материалов нанокomпозиционных и наноструктурированных материалов, метаматериалов, радиокерамики.
<b>ПК-4: Способность формулировать цели и задачи научных исследований, реализовывать их внедрение в области материаловедения и технологии материалов для микро- и наносистем в соответствии с тенденциями и перспективами развития микро- и наносистемной техники, энергосберегающих технологий и использованием последних достижений науки и техники</b>
<b>Знать:</b>
ПК-4-31 Принципы создания и особенности материалов электроники с использованием органических соединений.
<b>ПК-2: Способность оптимизировать параметры технологических операций</b>
<b>Знать:</b>
ПК-2-31 Физические основы работы перспективных материалов нанокomпозиционных и наноструктурированных материалов, метаматериалов, радиокерамики.
<b>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</b>
<b>Знать:</b>
УК-1-31 Основы расчёта радиотехнических параметров материалов типа ферритовой керамики и композиционных материалов с магнитомягкими наполнителями.
УК-1-31 Основы расчёта радиотехнических параметров материалов типа ферритовой керамики и композиционных материалов с магнитомягкими наполнителями.
УК-1-31 Основы расчёта радиотехнических параметров материалов типа ферритовой керамики и композиционных материалов с магнитомягкими наполнителями.
УК-1-31 Основы расчёта радиотехнических параметров материалов типа ферритовой керамики и композиционных материалов с магнитомягкими наполнителями.
УК-1-31 Основы расчёта радиотехнических параметров материалов типа ферритовой керамики и композиционных материалов с магнитомягкими наполнителями.

УК-1-31 Основы расчёта радиотехнических параметров материалов типа ферритовой керамики и композиционных материалов с магнитомягкими наполнителями.
<b>ПК-2: Способность оптимизировать параметры технологических операций</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-2-У1 Прогнозировать изменение свойств материалов при воздействии внешних факторов (температуры и пр.)
ПК-2-У1 Прогнозировать изменение свойств материалов при воздействии внешних факторов (температуры и пр.)
ПК-2-У1 Прогнозировать изменение свойств материалов при воздействии внешних факторов (температуры и пр.)
ПК-2-У1 Прогнозировать изменение свойств материалов при воздействии внешних факторов (температуры и пр.)
<b>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</b>
<b>Уметь:</b>
УК-1-У1 Прогнозировать свойства изделий, включающих в качестве базовых элементов ферритовую керамику, магнитные сплавы и другие магнитных материалы.
УК-1-У1 Прогнозировать свойства изделий, включающих в качестве базовых элементов ферритовую керамику, магнитные сплавы и другие магнитных материалы.
<b>ПК-2: Способность оптимизировать параметры технологических операций</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-2-У1 Прогнозировать изменение свойств материалов при воздействии внешних факторов (температуры и пр.)
<b>ПК-4: Способность формулировать цели и задачи научных исследований, реализовывать их внедрение в области материаловедения и технологии материалов для микро- и наносистем в соответствии с тенденциями и перспективами развития микро- и наносистемной техники, энергосберегающих технологий и использованием последних достижений науки и техники</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-4-У2 Оценивать перспективы развития новых электронных компонентов и материалов.
ПК-4-У1 Самостоятельно выбирать и оценивать перспективные разработки в области материаловедения для современной радиоэлектроники, радиотехники.
ПК-4-У1 Самостоятельно выбирать и оценивать перспективные разработки в области материаловедения для современной радиоэлектроники, радиотехники.
<b>ПК-2: Способность оптимизировать параметры технологических операций</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-2-У1 Прогнозировать изменение свойств материалов при воздействии внешних факторов (температуры и пр.)
<b>ПК-4: Способность формулировать цели и задачи научных исследований, реализовывать их внедрение в области материаловедения и технологии материалов для микро- и наносистем в соответствии с тенденциями и перспективами развития микро- и наносистемной техники, энергосберегающих технологий и использованием последних достижений науки и техники</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-4-У1 Самостоятельно выбирать и оценивать перспективные разработки в области материаловедения для современной радиоэлектроники, радиотехники.
ПК-4-У1 Самостоятельно выбирать и оценивать перспективные разработки в области материаловедения для современной радиоэлектроники, радиотехники.
ПК-4-У1 Самостоятельно выбирать и оценивать перспективные разработки в области материаловедения для современной радиоэлектроники, радиотехники.
ПК-4-У1 Самостоятельно выбирать и оценивать перспективные разработки в области материаловедения для современной радиоэлектроники, радиотехники.
<b>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</b>
<b>Уметь:</b>
УК-1-У1 Прогнозировать свойства изделий, включающих в качестве базовых элементов ферритовую керамику, магнитные сплавы и другие магнитных материалы.

<b>ОПК-1: Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в области нанотехнологий и микросистемной техники и новых междисциплинарных направлениях на основе естественнонаучных и математических моделей, применять в профессиональной деятельности знания фундаментальных наук, знания в междисциплинарных областях</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-1-У1 Измерять электродинамические параметры ферритов на высоких и сверхвысоких частотах в зависимости от величины магнитного поля управления.
ОПК-1-У1 Измерять электродинамические параметры ферритов на высоких и сверхвысоких частотах в зависимости от величины магнитного поля управления.
<b>ПК-4: Способность формулировать цели и задачи научных исследований, реализовывать их внедрение в области материаловедения и технологии материалов для микро- и наносистем в соответствии с тенденциями и перспективами развития микро- и наносистемной техники, энергосберегающих технологий и использованием последних достижений науки и техники</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-4-У2 Оценивать перспективы развития новых электронных компонентов и материалов.
<b>ОПК-1: Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в области нанотехнологий и микросистемной техники и новых междисциплинарных направлениях на основе естественнонаучных и математических моделей, применять в профессиональной деятельности знания фундаментальных наук, знания в междисциплинарных областях</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-1-У1 Измерять электродинамические параметры ферритов на высоких и сверхвысоких частотах в зависимости от величины магнитного поля управления.
ОПК-1-У1 Измерять электродинамические параметры ферритов на высоких и сверхвысоких частотах в зависимости от величины магнитного поля управления.
ОПК-1-У1 Измерять электродинамические параметры ферритов на высоких и сверхвысоких частотах в зависимости от величины магнитного поля управления.
ОПК-1-У1 Измерять электродинамические параметры ферритов на высоких и сверхвысоких частотах в зависимости от величины магнитного поля управления.
<b>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</b>
<b>Уметь:</b>
УК-1-У1 Прогнозировать свойства изделий, включающих в качестве базовых элементов ферритовую керамику, магнитные сплавы и другие магнитных материалы.
<b>ПК-4: Способность формулировать цели и задачи научных исследований, реализовывать их внедрение в области материаловедения и технологии материалов для микро- и наносистем в соответствии с тенденциями и перспективами развития микро- и наносистемной техники, энергосберегающих технологий и использованием последних достижений науки и техники</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-4-У2 Оценивать перспективы развития новых электронных компонентов и материалов.
<b>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</b>
<b>Уметь:</b>
УК-1-У1 Прогнозировать свойства изделий, включающих в качестве базовых элементов ферритовую керамику, магнитные сплавы и другие магнитных материалы.
УК-1-У1 Прогнозировать свойства изделий, включающих в качестве базовых элементов ферритовую керамику, магнитные сплавы и другие магнитных материалы.
<b>ПК-4: Способность формулировать цели и задачи научных исследований, реализовывать их внедрение в области материаловедения и технологии материалов для микро- и наносистем в соответствии с тенденциями и перспективами развития микро- и наносистемной техники, энергосберегающих технологий и использованием последних достижений науки и техники</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-4-У2 Оценивать перспективы развития новых электронных компонентов и материалов.
ПК-4-У2 Оценивать перспективы развития новых электронных компонентов и материалов.

ПК-4-У2 Оценивать перспективы развития новых электронных компонентов и материалов.
<b>Владеть:</b>
ПК-4-В1 Идентифицировать новые области исследований, новые проблемы физики магнитных материалов, технологии изготовления и применения материалов и приборов магнитоэлектроники.
ПК-4-В1 Идентифицировать новые области исследований, новые проблемы физики магнитных материалов, технологии изготовления и применения материалов и приборов магнитоэлектроники.
ПК-4-В1 Идентифицировать новые области исследований, новые проблемы физики магнитных материалов, технологии изготовления и применения материалов и приборов магнитоэлектроники.
ПК-4-В1 Идентифицировать новые области исследований, новые проблемы физики магнитных материалов, технологии изготовления и применения материалов и приборов магнитоэлектроники.
ПК-4-В1 Идентифицировать новые области исследований, новые проблемы физики магнитных материалов, технологии изготовления и применения материалов и приборов магнитоэлектроники.
ПК-4-В1 Идентифицировать новые области исследований, новые проблемы физики магнитных материалов, технологии изготовления и применения материалов и приборов магнитоэлектроники.
<b>ОПК-1: Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в области нанотехнологий и микросистемной техники и новых междисциплинарных направлениях на основе естественнонаучных и математических моделей, применять в профессиональной деятельности знания фундаментальных наук, знания в междисциплинарных областях</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-1-В1 Навыками подготовки исходных данных для выбора материала, типа конструкции и режимов эксплуатации изделий.
ОПК-1-В1 Навыками подготовки исходных данных для выбора материала, типа конструкции и режимов эксплуатации изделий.
ОПК-1-В1 Навыками подготовки исходных данных для выбора материала, типа конструкции и режимов эксплуатации изделий.
ОПК-1-В1 Навыками подготовки исходных данных для выбора материала, типа конструкции и режимов эксплуатации изделий.
<b>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</b>
<b>Владеть:</b>
УК-1-В1 Методами расчёта электро- радиотехнических параметров материалов типа ферритовой керамики и композиционных материалов с магнитомягкими наполнителями.
УК-1-В1 Методами расчёта электро- радиотехнических параметров материалов типа ферритовой керамики и композиционных материалов с магнитомягкими наполнителями.
УК-1-В1 Методами расчёта электро- радиотехнических параметров материалов типа ферритовой керамики и композиционных материалов с магнитомягкими наполнителями.
УК-1-В1 Методами расчёта электро- радиотехнических параметров материалов типа ферритовой керамики и композиционных материалов с магнитомягкими наполнителями.
УК-1-В1 Методами расчёта электро- радиотехнических параметров материалов типа ферритовой керамики и композиционных материалов с магнитомягкими наполнителями.
<b>ПК-2: Способность оптимизировать параметры технологических операций</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-2-В1 Методами оценки и прогнозирования свойств материалов электронных компонентов с целью улучшения функциональных характеристик изделий из них.
ПК-2-В1 Методами оценки и прогнозирования свойств материалов электронных компонентов с целью улучшения функциональных характеристик изделий из них.
ПК-2-В1 Методами оценки и прогнозирования свойств материалов электронных компонентов с целью улучшения функциональных характеристик изделий из них.
ПК-2-В1 Методами оценки и прогнозирования свойств материалов электронных компонентов с целью улучшения функциональных характеристик изделий из них.
ПК-2-В1 Методами оценки и прогнозирования свойств материалов электронных компонентов с целью улучшения функциональных характеристик изделий из них.
<b>ОПК-1: Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в области нанотехнологий и микросистемной техники и новых междисциплинарных направлениях на основе естественнонаучных и математических моделей, применять в профессиональной деятельности знания фундаментальных наук, знания в междисциплинарных областях</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-1-В1 Навыками подготовки исходных данных для выбора материала, типа конструкции и режимов эксплуатации

изделий.
ОПК-1-В1 Навыками подготовки исходных данных для выбора материала, типа конструкции и режимов эксплуатации изделий.
<b>ПК-2: Способность оптимизировать параметры технологических операций</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-2-В1 Методами оценки и прогнозирования свойств материалов электронных компонентов с целью улучшения функциональных характеристик изделий из них.
<b>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</b>
<b>Владеть:</b>
УК-1-В1 Методами расчёта электро- радиотехнических параметров материалов типа ферритовой керамики и композиционных материалов с магнитомягкими наполнителями.