



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)
Институт наукоемких технологий и передовых материалов (Школа)

**Сборник
аннотаций рабочих программ дисциплин**

***НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ
11.04.04 Электроника и наноэлектроника
Профиль магистратуры: Электроника и
наноэлектроника (совместно с ИАПУ
ДВО РАН)***

Форма обучения: *очная*
Нормативный срок освоения программы
(*очная форма обучения*): 2года
Год начала подготовки: 2023

Владивосток
2023

Содержание

Технологии синтеза наноструктурированных материалов
Спинтроника и наномagnetизм
Физика магнитных пленок и низкоразмерных структур
Современные методы формирования тонких пленок
Дополнительные главы кристаллографии
Основы схемотехники и измерительной электроники
Электронные измерения в нанотехнологиях и наноэлектронике
Теория симметрии кристаллов
Основы микромагнитного моделирования
Самоподобие и хаотическая динамика в физических процессах
Фазовые переходы в конденсированных средах
Изучение магнитоупорядоченных сред численными методами
Элементы теории фракталов в физике
Критические явления в конденсированных средах
Английский язык для специальных целей
Аморфные неорганические материалы
НИС по методам анализа поверхности
НИС по методам электронной спектроскопии
Научно-исследовательское проектирование
Компьютерные технологии
Физика и технологии создания наноструктур
Основы спиновой электроники
Избранные вопросы физики поверхности твердого тела
Рентгеноструктурный анализ
Цифровая электроника
Транспортные свойства наноструктур

Аннотация дисциплины

Технологии синтеза наноструктурированных материалов

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы / 144 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 1 курсе и завершается *экзаменом*. Учебным планом предусмотрено проведение лабораторных занятий в объеме 34 часа, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 74 часа.

Язык реализации: русский

Цель:

Изучение физических, химических и физико-химических методов и технологий создания нанообъектов и наноматериалов для применения в современной наноэлектронике

Задачи:

- углубление знаний о физических явлениях, на основе которых разрабатываются методы синтеза наноструктур;
- изучение методов и механизмов роста наноструктур
- получение знаний о физико-химических процессах, происходящих на поверхности твердого тела в процессе формирования нанопокровов в зависимости от внешних условий;
- приобретение навыков комплексного рассмотрения технологических процессов;
- формирование представления о перспективах развития технологических процессов и о новых физико-химических явлениях, которые могут быть использованы для создания новых устройств наноэлектроники;
- приобретение навыков работы с лабораторным оборудованием в котором осуществляются методы синтеза наноматериалов и наноструктур.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности

ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных, полученные в результате изучения дисциплин (перечислить), обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как Структура и свойства материалов, спинтроника и наноматематизм, формирующих компетенции

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	ПК-8 Способен проектировать технологические процессы производства материалов и изделий электронной техники с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства	ПК-8.1 применяет методы проектирования технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники	
		ПК-8.2 осуществляет технологический процесс приготовления тонкопленочных систем, литографии и плазмохимического травления	
	ПК-9 Способен разрабатывать технологическую документацию на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники	ПК-9.1 анализирует, выбирает и применяет методы разработки технологической документации на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники	
		ПК-9.2 использует ГОСТы и ОСТы на технологическую документацию	
	ПК-15 Способен проводить обучение сотрудников непосредственно на предприятии/в лаборатории	ПК-15.1 использует современные средства и технологии обучения, применяет современные образовательные технологии	
		ПК-15.2 проводит обучение сотрудников непосредственно на предприятии/в лаборатории	

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «технологии синтеза наноструктурированных материалов» применяются следующие дистанционные образовательные технологии и методы / активного / интерактивного обучения: работа в малых группах.

Аннотация дисциплины " Спинтроника и наномагнетизм "

Учебная дисциплина «Спинтроника и наномагнетизм» предназначена для магистрантов 1 курса магистратуры 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, магистерской программы «Электроника и наноэлектроника (совместно с ИАПУ ДВО РАН)».

Дисциплина «Спинтроника и наномагнетизм» входит в часть формируемую участниками образовательных отношений цикла дисциплин образовательной программы, является дисциплиной по выбору (Б1.В.ДВ.01.02), реализуется на 1 курсе, в 1 семестре, завершается экзаменом. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 З.Е. (144 часа). Учебным планом предусмотрены лабораторные занятия (34 час.), самостоятельная работа студента (110 час., в том числе 54 час. на подготовку к экзамену).

Язык реализации – русский.

Цель изучения дисциплины является формирование представления о составе и назначении современной спинтроники.

Задачи:

- Формирование знаний о составе и назначении спиновой электроники.
- Выработка навыков разработки и создания материалов для использования в спиновой электронике
- Выработка навыков настройки системного, прикладного и инструментального программного обеспечения систем автоматизации и управления спиновой электроники.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Производственно-технологический	ПК-8 Способен проектировать технологические процессы производства материалов и	ПК-8.1 применяет методы проектирования технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники

	изделий электронной техники с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства	ПК-8.2 осуществляет технологический процесс приготовления тонкопленочных систем, литографии и плазмохимического травления
	ПК-9 Способен разрабатывать технологическую документацию на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники	ПК-9.1 анализирует, выбирает и применяет методы разработки технологической документации на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники
		ПК-9.2 использует ГОСТы и ОСТы на технологическую документацию
Научно-педагогический	ПК-15 Способен проводить обучение сотрудников непосредственно на предприятии/в лаборатории	ПК-15.1 использует современные средства и технологии обучения, применяет современные образовательные технологии
		ПК-15.2 проводить обучение сотрудников непосредственно на предприятии/в лаборатории

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-8.1 применяет методы проектирования технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники	<u>Знает</u> методы проектирования технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники
	<u>Умеет</u> определять и применять подходящий метод проектирования технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники
	<u>Владеет</u> комплексом инструментов и методов для осуществления проектирования материалов и изделий электронной техники с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства
ПК-8.2 осуществляет технологический процесс приготовления тонкопленочных систем, литографии и плазмохимического травления	<u>Знает</u> этапы технологического процесса приготовления тонкопленочных систем, литографии и плазмохимического травления
	<u>Умеет</u> контролировать необходимые параметры на каждом этапе приготовления тонкопленочных систем, литографии и плазмохимического травления с учётом возможностей экспериментальной установки
	<u>Владеет</u> методами и средствами настройки, и мониторинга протекания технологического процесса приготовления тонкопленочных систем, литографии, и плазмохимического травления
ПК-9.1 анализирует, выбирает и применяет методы разработки технологической документации на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники	<u>Знает</u> методы разработки технологической документации на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники
	<u>Умеет</u> разрабатывать технологическую документацию на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники, применяя подходящий метод
	<u>Владеет</u> инструментами для определения методов разработки технологической документации на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники
ПК-9.2 использует ГОСТы и ОСТы на технологическую документацию	<u>Знает</u> ГОСТы и ОСТы на технологическую документацию
	<u>Умеет</u> применять ГОСТы и ОСТы на технологическую документацию при разработке технологической документации
	<u>Владеет</u> навыками подготовки технологической документации на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники с учетом существующих ГОСТов и ОСТов
ПК-15.1 использует современные средства и технологии обучения, применяет современные образовательные технологии	<u>Знает</u> современные средства и технологии обучения
	<u>Умеет</u> применять современные средства, педагогические и другие технологии, в том числе информационно-коммуникационные, необходимые для осуществления образовательной деятельности
	<u>Владеет</u> навыками применения современных средств и образовательных технологий в образовательной деятельности
ПК-15.2 проводит обучение сотрудников непосредственно на	<u>Знает</u> материально-техническую базу своего предприятия или лаборатории

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
предприятия/в лаборатории	<i>Умеет</i> выбирать оптимальные методики проведения обучения сотрудников непосредственно на предприятии/в лаборатории
	<i>Владеет</i> навыками проведения обучения сотрудников непосредственно на предприятии/в лаборатории

Аннотация дисциплины

Физика магнитных пленок и низкоразмерных структур

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачётных единицы / 252 академических часа. Является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, изучается на 4 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лабораторных работ в объеме 32 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 168 часов (в том числе 36 часов на подготовку к экзамену).

Язык реализации: русский.

Цель: изучение современных областей наномagnetизма, понимание которых критически необходимо для создания устройств магнитной памяти и магнитной логики.

Задачи:

- Изучение доменных структур и доменных стенок;
- Рассмотрение семейства эффектов передачи спинового момента от тока к намагниченности, эффектов различных магнитосопротивлений;
- Изучение динамических процессов перемагничивание, спиновых волн, физики взаимодействия сверхвысокочастотного и оптического лазерного излучений с магнитными материалами;
- Закрепление полученных знаний путем исследования реальных объектов на экспериментальных установках;

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: УК-1.3. – применяет цифровые инструменты для организации своей работы и саморазвития, УК-3.1 – формирует стратегию командной работы на основе совместного обсуждения целей и направлений деятельности для их реализации, УК-6.2. – предлагает и обосновывает стратегию действий для достижения поставленной цели с учетом ограничений, поисков и возможных последствий, ОПК-1.1 – формулирует

фундаментальные законы природы и основные физические математические законы, ОПК-2.3 – анализирует профессиональную информацию, обосновывает выводы, представляет ее в виде аналитических обзоров и аргументировано защищает результаты выполненной работы: «компьютерные технологии», «основы спиновой электроники», «аморфные неорганические материалы», «рентгеноструктурный анализ».

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Научно-исследовательский	ПК-5 Способен делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения	ПК-5.1 демонстрирует знание методов проведения научных экспериментов и исследований	<u>Знает</u> методы проведения научных экспериментов и исследований <u>Умеет</u> использовать подходящие методы для экспериментальных работ, учитывая их достоинства и ограничения <u>Владеет</u> навыками подготовки и проведения научных экспериментов и исследований
		ПК-5.2 обрабатывает и анализирует полученные данные, делает выводы, составляет рекомендации по совершенствованию устройств и систем	<u>Знает</u> методы обработки и анализа полученных в результате экспериментальных и теоретических работ данных <u>Умеет</u> формулировать выводы, составлять рекомендации по совершенствованию устройств и систем <u>Владеет</u> навыками анализа полученных данных, представления научно-обоснованных выводов по результатам теоретических и экспериментальных исследований и рекомендаций по совершенствованию устройств и систем
		ПК-5.3 готовит научные публикации и заявки на изобретения	<u>Знает</u> основные этапы подготовки научных публикаций <u>Умеет</u> организовать индивидуальную и коллективную работу по написанию научных публикаций и заявок на изобретения <u>Владеет</u> навыками представления научных результатов в виде целостной письменной работы, удовлетворяющей критериям научной публикации или заявки на изобретения
Производственно-технологический	ПК-12 Способен осуществлять авторское	ПК-12.1 осуществляет авторское сопровождение разрабатываемых систем	<u>Знает</u> нормативную документацию и требования к осуществлению авторского сопровождения разрабатываемых систем электронной техники

	сопровождение разрабатываемых устройств, приборов и системы электронной техники на этапах проектирования и производства	электронной техники	<i>Умеет</i> осуществлять авторское сопровождение разрабатываемых систем электронной техники на этапах проектирования и производства <i>Владеет</i> навыками сопровождения разрабатываемых систем электронной техники на основе своего авторства
		ПК-12.2 применяет принципы авторского сопровождения разрабатываемых систем электронной техники	<i>Знает</i> принципы авторского сопровождения разрабатываемых систем электронной техники <i>Умеет</i> применять принципы авторского сопровождения разрабатываемых устройств, приборов и систем электронной техники <i>Владеет</i> навыками осуществления авторского сопровождения разрабатываемых устройств, приборов и систем электронной техники

Аннотация дисциплины

«Современные методы формирования тонких пленок»

Учебная дисциплина «Современные методы формирования тонких пленок» предназначена для магистрантов 2 курса магистратуры 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, магистерской программы «Электроника и наноэлектроника (совместно с ИАПУ ДВО РАН)».

Дисциплина «Современные методы формирования тонких пленок» входит в часть формируемую участниками образовательных отношений цикла дисциплин образовательной программы, является дисциплиной по выбору (Б1.В.ДВ.02.02), реализуется на 2 курсе, в 3 семестре, завершается экзаменом. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 7 З.Е. (252 часа). Учебным планом предусмотрены лабораторные занятия (84 час.), самостоятельная работа студента (168 час., в том числе 36 час. на подготовку к экзамену).

Язык реализации – русский.

Цель изучения дисциплины – освоение теории и практики выращивания тонких пленок различных материалов современными методами и приборами, доступными в лабораториях исследовательских центров. Этот подход предполагает ознакомление студентов с возможностями современных приборов и исследовательских лабораторий.

Задачи:

– овладение теоретическими основами роста тонких наноструктурированных материалов и пленок методами физической и химической конденсации на поверхности твердых тел, а также их стимуляции посредством использования различного типа излучений;

– формирования навыков практической работы с исследовательской аппаратурой, умение обрабатывать и получать заданные параметры тонких пленок.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Научно-исследовательский	ПК-5 Способен делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения	ПК-5.1 демонстрирует знание методов проведения научных экспериментов и исследований
		ПК-5.2 обрабатывает и анализирует полученные данные, делает выводы, составляет рекомендации по совершенствованию устройств и систем
		ПК-5.3 готовит научные публикации и заявки на изобретения
Производственно-технологический	ПК-12 Способен осуществлять авторское сопровождение разрабатываемых устройств, приборов и системы электронной техники на этапах проектирования и производства	ПК-12.1 осуществляет авторское сопровождение разрабатываемых систем электронной техники
		ПК-12.2 применяет принципы авторского сопровождения разрабатываемых систем электронной техники

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-5.1 демонстрирует знание методов проведения научных экспериментов и исследований	<u>Знает</u> методы проведения научных экспериментов и исследований
	<u>Умеет</u> использовать подходящие методы для экспериментальных работ, учитывая их достоинства и ограничения
	<u>Владеет</u> навыками подготовки и проведения научных экспериментов и исследований
ПК-5.2 обрабатывает и анализирует полученные данные, делает выводы, составляет рекомендации по совершенствованию устройств и систем	<u>Знает</u> методы обработки и анализа полученных в результате экспериментальных и теоретических работ данных
	<u>Умеет</u> формулировать выводы, составлять рекомендации по совершенствованию устройств и систем
	<u>Владеет</u> навыками анализа полученных данных, представления научно-обоснованных выводов по результатам теоретических и экспериментальных исследований и рекомендаций по совершенствованию устройств и систем
ПК-5.3 готовит научные публикации и заявки на изобретения	<u>Знает</u> основные этапы подготовки научных публикаций
	<u>Умеет</u> организовать индивидуальную и коллективную работу по написанию научных публикаций и заявок на изобретения
	<u>Владеет</u> навыками представления научных результатов в виде целостной письменной работы, удовлетворяющей критериям научной публикации или заявки на изобретения
ПК-12.1 осуществляет авторское сопровождение разрабатываемых систем электронной техники	<u>Знает</u> нормативную документацию и требования к осуществлению авторского сопровождения разрабатываемых систем электронной техники
	<u>Умеет</u> осуществлять авторское сопровождение разрабатываемых систем электронной техники на этапах проектирования и производства
	<u>Владеет</u> навыками сопровождения разрабатываемых систем электронной техники на основе своего авторства
ПК-12.2 применяет принципы авторского сопровождения разрабатываемых систем электронной техники	<u>Знает</u> принципы авторского сопровождения разрабатываемых систем электронной техники
	<u>Умеет</u> применять принципы авторского сопровождения разрабатываемых устройств, приборов и систем электронной техники
	<u>Владеет</u> навыками осуществления авторского сопровождения разрабатываемых устройств, приборов и систем электронной техники

Аннотация дисциплины «Дополнительные главы кристаллографии»

Учебная дисциплина «Дополнительные главы кристаллографии» предназначена для магистрантов 1 курса магистратуры 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, магистерской программы «Электроника и наноэлектроника (совместно с ИАПУ ДВО РАН)».

Дисциплина «Дополнительные главы кристаллографии» входит в часть формируемую участниками образовательных отношений цикла дисциплин образовательной программы, является дисциплиной по выбору (Б1.В.ДВ.03.01), реализуется на 1 курсе во 2 семестре, завершается зачётом. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 З.Е. (108 часов). Учебным планом предусмотрены лабораторные занятия (54 час.), самостоятельная работа студента (54 час.), зачет.

Язык реализации – русский.

Цель изучения дисциплины - формирование у студентов представлений о периодической и квазипериодической структурах на атомном уровне; овладение комбинативным подходом к изучению различных форм кристаллического вещества, необходимыми методами исследования кристаллических многогранников и структур.

Задачи:

- дать представление о современных проблемах кристаллографии, симметрии как инвариантности, саморавенстве объектов;
- сформулировать главные принципы структурообразования кристаллов;
- сформировать умение работать с квазипериодическими и модулированными структурами;
- ознакомление с базовыми понятиями геометрической кристаллографии, кристаллохимии, кристаллофизики;
- умение описывать кристаллов с помощью законов кристаллографии.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируется следующая профессиональная компетенция:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Производственно-технологический	ПК-7 Способен разрабатывать технические задания на проектирование технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники	ПК-7.1 определяет задачи проектирования технологического объекта, этапы проектирования изделий, составляющих основу компонентной базы электроники
		ПК-7.2 разрабатывает технологическую документацию на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-7.1 определяет задачи проектирования технологического объекта, этапы проектирования изделий, составляющих основу компонентной базы электроники	<u>Знает</u> алгоритм постановки задач проектирования технологического объекта, этапы проектирования изделий
	<u>Умеет</u> осуществлять проектирование технологического объекта или изделия, составляющего основу компонентной базы электроники
	<u>Владеет</u> навыками проектно-конструкторской деятельности электроники и наноэлектроники
ПК-7.2 разрабатывает технологическую документацию на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники	<u>Знает</u> состав проектной документации, совокупность документов, определяющих технологический процесс производства материалов и изделий электронной техники
	<u>Умеет</u> разрабатывать технические задания на проектирование технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники, используя существующие нормативы и иные данные
	<u>Владеет</u> навыками разработки технических заданий и технологической документации для устройств, приборов и систем электронной техники подлежащих проектированию

Аннотация дисциплины «Основы схемотехники и измерительной электроники»

Учебная дисциплина «Основы схемотехники и измерительной электроники» предназначена для магистрантов 1 курса магистратуры 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, магистерской программы «Электроника и наноэлектроника (совместно с ИАПУ ДВО РАН)».

Дисциплина «Основы схемотехники и измерительной электроники» входит в часть формируемую участниками образовательных отношений цикла дисциплин образовательной программы, является дисциплиной по выбору (Б1.В.ДВ.03.02), реализуется на 1 курсе во 2 семестре, завершается зачетом. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 З.Е. (108 часов). Учебным планом предусмотрены лабораторные занятия (54 час.), самостоятельная работа студента (54 час.), зачет.

Язык реализации – русский.

Цель изучения дисциплины: овладение статистическими методами обработки оптических сигналов.

Задачи дисциплины:

1. Формирование знаний об основных понятиях схемотехники.
2. Формирование знаний о методах измерительной электроники.
3. Формирование навыков применения методов измерения различных электрических величин и характеристик.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируется следующая профессиональная компетенция:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Производственно-технологический	ПК-7 Способен разрабатывать технические задания на проектирование технологических процессов производства материалов и	ПК-7.1 определяет задачи проектирования технологического объекта, этапы проектирования изделий, составляющих основу компонентной базы электроники

	изделий электронной техники	ПК-7.2 разрабатывает технологическую документацию на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники
--	-----------------------------	--

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-7.1 определяет задачи проектирования технологического объекта, этапы проектирования изделий, составляющих основу компонентной базы электроники	Знает алгоритм постановки задач проектирования технологического объекта, этапы проектирования изделий
	Умеет осуществлять проектирование технологического объекта или изделия, составляющего основу компонентной базы электроники
	Владеет навыками проектно-конструкторской деятельности электроники и наноэлектроники
ПК-7.2 разрабатывает технологическую документацию на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники	Знает состав проектной документации, совокупность документов, определяющих технологический процесс производства материалов и изделий электронной техники
	Умеет разрабатывать технические задания на проектирование технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники, используя существующие нормативы и иные данные
	Владеет навыками разработки технических заданий и технологической документации для устройств, приборов и систем электронной техники подлежащих проектированию

Аннотация дисциплины

Электронные измерения в нанотехнологиях и наноэлектронике

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы/108 академических часов. Является дисциплиной по выбору, изучается на 1 курсе и завершается *экзаменом*. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме - часов, практических/лабораторных - /36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента в объеме 72 часов (из них 36 часов на подготовку к экзамену).

Язык реализации:

Русский

Цель:

Знакомство с методами измерения малых и сверхмалых электрических величин, таких как напряжение, ток, сопротивление, емкость, индуктивность, на постоянном и переменном токе для различных полупроводниковых компонентов; изучение методов измерения динамических характеристик полупроводниковых приборов и материалов в различных диапазонах частот; знакомство с современными измерительными приборами, предназначенными для решения данных задач; изучение простейших схемотехнических решений, предназначенных для генерации, усиления и преобразования электрических сигналов.

Задачи:

- знакомство с аналоговыми измерительными приборами для измерения электрических величин;
- знакомство с цифровыми измерительными приборами для измерения электрических величин;
- изучение способов измерения основных электрических величин на постоянном токе;
- знакомство со способами измерения динамических электрических характеристик на переменном токе в различных диапазонах частот;

- изучение стандартных схемотехнических решений для усиления, генерации и преобразования электрических сигналов на дискретных полупроводниковых приборах и интегральных схемах.

- изучение методов обработки результатов однократных и многократных наблюдений, выявления зависимостей между величинами;

Базой для освоения данной дисциплины являются курсы «Физика», «Высшая математика», «Метрология», «Физические основы электроники», «Теория электрических цепей», «Схемотехника». Курс «Физики» необходим для понимания природы явлений. «Высшая математика» в части рядов Фурье используется для спектрального представления сигналов. «Метрология» знакомит с основами проведения измерений и обработкой их результатов. «Физические основы электроники» вводят в предметную область полупроводников и устройств на их основе. «Теория электрических цепей» и «Схемотехника» дают первичные навыки анализа и синтеза простейших электрических схем.

Изучаемый материал является базой для изучения последующих дисциплин практической направленности, в которых затрагиваются измерения и контроль характеристик полупроводниковых материалов и компонентов.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Тип задач профессиональной деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Научно-исследовательский	ПК-2 Способен разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию	ПК-2.1 демонстрирует знание методов разработки эффективных алгоритмов решения научно-исследовательских задач
		ПК-2.2 использует алгоритмы решения исследовательских задач с помощью современных языков программирования
		ПК-2.3 подсоединяет различные периферийные устройства и осуществляет работу с ними
Производственно-технологический	ПК-11 Способен разрабатывать архитектуры и технологии производства функциональных материалов электроники с топологическими размерами элементов, не превышающими	ПК-11.1 разрабатывает архитектуры и технологии производства функциональных материалов электроники с заданными топологическими размерами

	100 нм	ПК-11.2 применяет законы кристаллографии, точечные и трансляционные элементы симметрии, правила сложения элементов симметрии
Научно-педагогический	ПК-13 Способен проводить лабораторные и практические занятия со студентами, руководить курсовым проектированием и выполнением выпускных квалификационных работ бакалавров	ПК-13.1 использует современные образовательные технологии в учебном процессе
		ПК-13.2 проводит учебные и консультативные занятия со студентами

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.1 демонстрирует знание методов разработки эффективных алгоритмов решения научно-исследовательских задач	Знает основные методы вычислительной физики и математического моделирования различных явлений, процессов, объектов, в том числе в области наноэлектроники, структур пониженной размерности
	Умеет анализировать на основе физических законов и их следствий теоретические модели различных явлений, процессов, объектов; умеет самостоятельно изучать и понимать специальную научную и методическую литературу, связанную с вопросами вычислительного моделирования
	Владеет навыками составления алгоритмов для решения физико-математических задач, для моделирования различных явлений, процессов, объектов на основе физических законов; Владеет навыками применения полученных знаний и результатов моделирования для решения конкретных практических задач в выбранной предметной области
ПК-2.2 использует алгоритмы решения исследовательских задач с помощью современных языков программирования	Знает основные способы и форматы представления информации различного вида в вычислительной технике; знает основы работы в одном из пакетов математического моделирования (MathCAD, MATLAB и др.)
	Умеет пользоваться одним из пакетов математического моделирования (MathCAD, MATLAB и др.); умеет проводить стандартную статистическую обработку экспериментальных данных, исключать грубые погрешности
	Владеет приемами работы в текстовых и табличных процессорах на уровне уверенного пользователя; владеет приемами решения основных физических и математических задач в одном из пакетов математического моделирования (MathCAD, MATLAB и др.); владеет навыками сбора, систематизации, классификации и группировки полученных экспериментальных данных
ПК-2.3 подсоединяет различные периферийные устройства и осуществляет работу с ними	Знает устройство и принципы работы персонального компьютера и периферийных устройств; основные разновидности и принципы работы операционных систем;

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p>культуру работы за компьютером и простейшие понятия информационной безопасности.</p> <p>Умеет пользоваться персональным компьютером в объеме, необходимом для повседневной деятельности и учебы; подсоединять различные периферийные устройства и работать с ними; оформлять текстовые документы, которые необходимы для успешного освоения дисциплин; соблюдать требования информационной безопасности и следить за сохранностью личной информации</p> <p>Владеет навыками использования персонального компьютера и ресурсов сети Internet для решения различных задач, возникающих в ходе учебы, работы, повседневной деятельности; навыками работы с различными периферийными устройствами: принтерами, сканерами, МФУ и др.; навыками соблюдения информационной безопасности и обеспечения сохранности личной информации при работе в многопользовательских системах</p>
ПК-11.1 разрабатывает архитектуры и технологии производства функциональных материалов электроники с заданными топологическими размерами	<p>Знает основы современных технологий производства изделий микро- и нанoeлектроники с заданным уровнем технологического процесса</p> <p>Умеет применять знания основных законов физики и принципов полупроводниковой микро-, нанoeлектроники для разработки технологий производства новых функциональных материалов</p> <p>Владеет навыками создания архитектур и технологий производства материалов с заданными топологическими размерами, которые удовлетворяют требуемым характеристикам</p>
ПК-11.2 применяет законы кристаллографии, точечные и трансляционные элементы симметрии, правила сложения элементов симметрии	<p>Знает основные законы кристаллографии, различные точечные и пространственные группы симметрий; знает определения и специфику квазикристаллического упорядочения</p> <p>Умеет пользоваться основными законами кристаллографии при сложении элементов симметрий; умеет строить квазикристаллические симметрии при помощи соответствующих программных продуктов</p> <p>Владеет навыками описания степени порядка-беспорядка различных структур на основе подходов и методов теоретической кристаллографии; умеет проводить сравнение различных структур по степени упорядоченности</p>
ПК-13.1 использует современные образовательные технологии в учебном процессе	Знает современные технологии, используемые в образовательном процессе; знает принципы работы в текстовых процессорах, табличных процессорах; знает структуру и состав и основные рекомендации по составлению презентаций, слайдов; знает основные технологии и приложения дистанционного образования,

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p>специфику представления информации и форму обратной связи в дистанционном обучении; знает основные составляющие образовательного процесса</p> <p>Умеет использовать современные технологии, используемые в образовательном процессе; умеет составлять и оформлять качественные документы в текстовых процессорах, умеет составлять таблицы и проводить простые расчеты в табличных процессорах; умеет формировать структуру и состав презентации для образовательных целей; умеет эффективно пользоваться приложениями для дистанционного образования</p> <p>Владеет навыками применения современных технологий, используемых в образовательном процессе; владеет навыками работы в текстовых процессорах, табличных процессорах на уровне уверенного пользователя; владеет навыками формирования структуры и состава презентаций определенного назначения; владеет навыками использования основных технологий и приложений для дистанционного образования с учетом специфики представления информации</p>
ПК-13.2 проводит учебные и консультативные занятия со студентами	<p>Знает структуру и порядок проведения различных видов занятий со студентами; знает, как привлечь и удержать внимание слушателей, как правильно расставить акценты на наиболее важных моментах, которые необходимо усвоить; знает, как эффективно проводить текущий контроль успеваемости с целью закрепления учебного материала</p> <p>Умеет планировать и проводить различные виды занятий со студентами; умеет выделить информацию, которая является ключевой для понимания соответствующей темы; умеет использовать технологии активного обучения и взаимодействия со студентами; умеет эффективно проводить текущий контроль успеваемости в различных формах</p> <p>Владеет навыками планирования и проведения различных видов занятий со студентами; владеет навыками выделения наиболее важной информации и преподнесения ее в сжатом, логичном и понятном виде; владеет навыками использования технологий активного обучения и взаимодействия со студентами; владеет навыками проведения текущего контроля</p>

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «*Электронные измерения в нанотехнологиях и наноэлектронике*» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: лабораторные работы, дискуссия, курсовой проект.

I. Трудоёмкость дисциплины и виды учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы (108 академических часов).

Аннотация дисциплины «Теория симметрии кристаллов»

Учебная дисциплина «Теория симметрии кристаллов» предназначена для магистрантов 1 курса магистратуры 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, магистерской программы «Электроника и наноэлектроника (совместно с ИАПУ ДВО РАН)».

Дисциплина «Теория симметрии кристаллов» входит в часть формируемую участниками образовательных отношений цикла дисциплин образовательной программы, является дисциплиной по выбору (Б1.В.ДВ.04.02), реализуется на 1 курсе во 2 семестре, завершается экзаменом. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 З.Е. (108 часов). Учебным планом предусмотрены лабораторные занятия (36 час.), самостоятельная работа студента (72 час., в том числе 36 час. на подготовку к экзамену), курсовое проектирование. Язык реализации – русский.

Цель изучения дисциплины - формирование у студентов ясных представлений об основных понятиях и законах теории симметрии кристаллов, а также о принципах роста, формирования и разрушения кристаллических материалов.

Задачи:

1. Формирование знаний об основных понятиях теории симметрии кристаллов;
2. Формирование навыков классификации различных кристаллических групп;
3. Формирование навыков расчета параметров трансляционных симметрий и их преобразований.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
------------------	---	---

Научно-исследовательский	ПК-2 Способен разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию	ПК-2.1 демонстрирует знание методов разработки эффективных алгоритмов решения научно-исследовательских задач
		ПК-2.2 использует алгоритмы решения исследовательских задач с помощью современных языков программирования
		ПК-2.3 подсоединяет различные периферийные устройства и осуществляет работу с ними
Производственно-технологический	ПК-11 Способен разрабатывать архитектуры и технологии производства функциональных материалов электроники с топологическими размерами элементов, не превышающими 100 нм	ПК-11.1 разрабатывает архитектуры и технологии производства функциональных материалов электроники с заданными топологическими размерами
		ПК-11.2 применяет законы кристаллографии, точечные и трансляционные элементы симметрии, правила сложения элементов симметрии
Научно-педагогический	ПК-13 Способен проводить лабораторные и практические занятия со студентами, руководить курсовым проектированием и выполнением выпускных квалификационных работ бакалавров	ПК-13.1 использует современные образовательные технологии в учебном процессе
		ПК-13.2 проводит учебные и консультативные занятия со студентами

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.1 демонстрирует знание методов разработки эффективных алгоритмов решения научно-исследовательских задач	<u>Знает</u> основные методы разработки эффективных алгоритмов решения научно-исследовательских задач
	<u>Умеет</u> выбирать методики для проведения конкретных научно-исследовательских задач
	<u>Владеет</u> навыками выбора методик для разработки эффективных алгоритмов решения научно-исследовательских задач и получения достоверных результатов
ПК-2.2 использует алгоритмы решения исследовательских задач с помощью современных языков программирования	<u>Знает</u> современные языки программирования
	<u>Умеет</u> разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач, обеспечивать их программную реализацию, используя современные языки программирования
	<u>Владеет</u> алгоритмами решения исследовательских задач с помощью современных языков программирования
ПК-2.3 подсоединяет различные периферийные устройства и осуществляет работу с ними ПК-2.3 подсоединяет различные периферийные устройства и	<u>Знает</u> требования подключения и работы с периферийными системами
	<u>Умеет</u> подсоединять различные периферийные устройства и осуществлять работу с ними
	<u>Знает</u> требования подключения и работы с

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
осуществляет работу с ними	периферийными системами
ПК-11.1 разрабатывает архитектуры и технологии производства функциональных материалов электроники с заданными топологическими размерами	<u>Знает</u> основные архитектуры и технологии производства функциональных материалов электроники
	<u>Умеет</u> выбирать подходящую архитектуру и технологию производства функциональных материалов электроники с заданными топологическими размерами
	<u>Владеет</u> навыками разработки архитектуры и технологии производства функциональных материалов электроники с топологическими размерами элементов, не превышающими 100 нм
ПК-11.2 применяет законы кристаллографии, точечные и трансляционные элементы симметрии, правила сложения элементов симметрии	<u>Знает</u> законы кристаллографии, точечные и трансляционные элементы симметрии, правила сложения элементов симметрии
	<u>Умеет</u> применять законы кристаллографии, точечные и трансляционные элементы симметрии, правила сложения элементов симметрии в решении профессиональных задач при разработке архитектуры и технологии производства функциональных материалов электроники с заданными топологическими размерами
	<u>Владеет</u> навыками использования подходящих математических операций для описания законов кристаллографии
ПК-13.1 использует современные образовательные технологии в учебном процессе	<u>Знает</u> современные образовательные технологии
	<u>Умеет</u> выделить наиболее подходящую образовательную технологию в соответствии со своей научно-педагогической задачей
	<u>Владеет</u> педагогическими навыками, отвечающими современным требованиям учебного процесса
ПК-13.2 проводит учебные и консультативные занятия со студентами	<u>Знает</u> основы коммуникаций со студентами в учебной и консультативной деятельности, требования к курсовому проектированию и выполнению выпускных квалификационных работ бакалавров
	<u>Умеет</u> проводить лабораторные, практические и консультативные занятия со студентами, осуществлять руководство курсовыми и выпускными квалификационными работами бакалавров
	<u>Владеет</u> методами и приемами проведения учебных и консультативных занятий со студентами, навыками руководства курсовыми и выпускными квалификационными работами бакалавров

Аннотация дисциплины

«Основы микромагнитного моделирования»

Дисциплина «Основы микромагнитного моделирования» входит в часть формируемую участниками образовательных отношений цикла дисциплин образовательной программы, является дисциплиной по выбору (Б1.В.ДВ.05.01), реализуется на 2 курсе в 3 семестре, завершается экзаменом. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 часов). Учебным планом предусмотрены лабораторные занятия (52 час.), самостоятельная работа студента (128 час., в том числе 36 час. на подготовку к экзамену), курсовое проектирование.

Язык реализации – русский.

Цель:

Изучение физических и математических основ работы метода микромагнитного моделирования, а также приобретение практических навыков формулировки и решения научно-исследовательских задач в области наноманетизма.

Задачи:

- Изучить теоретические основы, (законы, взаимодействия) позволяющие описать явления и процессы, реализующиеся в магнитных средах на наноразмерном уровне.

- Получить представления о методах конечных разностей и конечных элементов для решения задач математической физики в области наноманетизма.

- Получить практический навык работы в программном пакете The Object Oriented MicroMagnetic Framework (OOMMF).

Базой для освоения данной дисциплины являются курсы «Физика», «Дифференциальные уравнения», «Математическая физика», «Физика магнитных пленок и наноразмерных структур».

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Научно-исследовательский	ПК-3 Способен осваивать принципы планирования и методы автоматизации эксперимента на основе информационно-измерительных комплексов как средства повышения точности и снижения затрат на его проведение, овладевать навыками измерений в реальном времени	ПК-3.1 разрабатывает требования к средствам проведения эксперимента, контроля и диагностики	Знает основные требования, предъявляемые к средствам проведения эксперимента, контроля и диагностики Умеет осуществлять разработку требований к средствам проведения эксперимента, контроля и диагностики в зависимости от исследовательской задачи Владеет навыками оценки соответствия средств проведения эксперимента, контроля и диагностики их нормативной документации
		ПК-3.2 разрабатывает проектные материалы при планировании и автоматизации эксперимента в избранной области электроники и наноэлектроники	Знает принципы разработки проектных материалов при планировании и автоматизации эксперимента на основе информационно-измерительных комплексов Умеет осуществлять непосредственную разработку проектных материалов для экспериментальных задач в избранной области электроники и

			<p>нанoeлектроники</p> <p>Владеет навыками эксплуатации высокотехнологичного оборудования в избранной области электроники и нанoeлектроники</p>
		ПК-3.3 тестирует и проводит диагностику изделий нанoeлектроники	<p>Знает основные принципы, предъявляемые к тестированию и диагностике изделий нанoeлектроники</p> <p>Умеет осуществлять подготовку к процессу тестирования и диагностики изделий нанoeлектроники</p> <p>Владеет навыками проведения диагностики и тестирования изделий нанoeлектроники в соответствии с технической и эксплуатационной документацией</p>
Научно-исследовательский	ПК-4 Способен к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов	ПК-4.1 планирует основные этапы экспериментальных исследований	<p>Знает основные этапы экспериментальных исследований</p> <p>Умеет планировать этапы проведения эксперимента для исследовательских задач</p> <p>Владеет навыками организации и проведения экспериментальных исследований с применением современных средств и методов</p>
		ПК-4.2 самостоятельно проводит экспериментальные исследования, используя современные средства и методы	<p>Знает современные средства и методы, позволяющие самостоятельно проводить экспериментальные исследования</p> <p>Умеет определять подходящие методы для проведения экспериментальных исследований</p> <p>Владеет навыками настройки высокотехнологичного оборудования в соответствии</p>

			современными методами проведения экспериментальных работ
		ПК-4.1 планирует основные этапы экспериментальных исследований	Знает методы исследования поверхности низкоразмерных структур Умеет оценивать и выбирать подходящие типы и параметры лабораторных установок для экспериментальных исследований Владеет методами исследования низкоразмерных структур, навыками оценки и определения подходящих параметров лабораторных установок для экспериментальных исследований
Научно-педагогический	ПК-6 Способен планировать и проводить эксперименты по моделированию и практическому определению структуры и свойств материалов, перспективных для электроники и наноэлектроники	ПК-6.1 демонстрирует знание методов исследования поверхности низкоразмерных структур, основных типов и параметров лабораторных установок для экспериментальных исследований	Знает основы моделирования и расчётов атомной структуры и свойств материалов Умеет использовать необходимые алгоритмы и программные пакеты для осуществления моделирования структур и их свойств Владеет навыками моделирования структур и систем с разными параметрами
		ПК-6.2 осуществляет моделирование и практическое определение структуры и свойств материалов	Знает основы моделирования и расчётов атомной структуры и свойств материалов Умеет использовать необходимые алгоритмы и программные пакеты для осуществления моделирования структур и их свойств Владеет навыками моделирования структур и систем с разными параметрами
		ПК-6.3 применяет методы математического описания физических процессов,	Знает методы математического описания физических процессов,

		протекающих в низкоразмерных структурах	протекающих в низкоразмерных структурах Умеет выбирать подходящий для конкретной задачи метод математического описания Владеет навыками настройки или модификации программных алгоритмов и кодов, используемых для описания физических процессов, протекающих в низкоразмерных структурах
--	--	--	--

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Основы микромагнитного моделирования» применяются следующие дистанционные образовательные технологии и методы / активного / интерактивного обучения: работа в малых группах.

Аннотация дисциплины

Самоподобие и хаотическая динамика в физических процессах

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц/180 академических часов. Является дисциплиной по выбору, изучается на 2 курсе и завершается *экзаменом*. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме - часов, практических/лабораторных - 54 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента в объеме 126 часов (в том числе 36 часов на подготовку к экзамену).

Язык реализации:

Русский

Цель:

Получение базовых знаний по основам теории фракталов (и основных научных направлений, в которых она используется), по ее применению для рассмотрения ряда физических задач, а также получение практических навыков по моделированию фрактальных объектов, процессов, систем и расчету их фрактальных характеристик на персональных компьютерах в пакетах математического моделирования.

Задачи:

- ознакомление с основами теории динамического хаоса;
- ознакомление с основами теории фракталов;
- рассмотрение способов представления хаотических систем, понятий фазового пространства и аттрактора, классификации аттракторов;
- рассмотрение понятия фрактальной размерности и классификации фракталов;
- рассмотрение различных сценариев перехода к хаосу, построение бифуркационной диаграммы;
- вычисление фрактальной размерности для различных фрактальных объектов разными способами;

- обзор современных научных областей, в которых применяются теория фракталов и теория динамического хаоса;
- рассмотрение теории фракталов применительно к физическим задачам;
- приобретение навыков моделирования хаотических процессов, систем в пакетах математического моделирования;
- приобретение навыков расчета фрактальных характеристик различных естественных и модельных искусственных объектов в пакетах математического моделирования.

Для успешного освоения учебного материала студенты должны пройти курсы «Физики», «Высшей математики», «Информатики». Курс «Физики» необходим для понимания ряда явлений, к которым применяются теория динамического хаоса и теория фракталов, их внутренних механизмов. Некоторые разделы «Высшей математики» требуются как при изучении основ теории фракталов, например, при рассмотрении понятий размерности и множества, так и в дальнейшем при моделировании, например, ряды Фурье, используемые для спектрального представления процессов. «Информатика» необходима как базовые знания вычислительной математики и основных конструкций в программировании, которые используются для освоения математических пакетов в части хаотической динамики и фрактального моделирования.

Изучаемый материал, в свою очередь, является базой для изучения последующих дисциплин физического цикла, включающих математическое моделирование хаотических и фрактальных объектов, процессов, систем.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Тип задач профессиональной деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Научно-исследовательский	ПК-3 Способен осваивать принципы планирования и методы автоматизации эксперимента на основе информационно-измерительных комплексов как средства повышения	ПК-3.1 разрабатывает требования к средствам проведения эксперимента, контроля и диагностики
		ПК-3.2 разрабатывает проектные материалы при планировании и автоматизации эксперимента в

	точности и снижения затрат на его проведение, овладеть навыками измерений в реальном времени	избранной области электроники и наноэлектроники ПК-3.3 тестирует и проводит диагностику изделий наноэлектроники
Научно-исследовательский	ПК-4 Способен к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов	ПК-4.1 планирует основные этапы экспериментальных исследований ПК-4.2 самостоятельно проводит экспериментальные исследования, используя современные средства и методы
Научно-исследовательский	ПК-6 Способен планировать и проводить эксперименты по моделированию и практическому определению структуры и свойств материалов, перспективных для электроники и наноэлектроники	ПК-6.1 демонстрирует знание методов исследования поверхности низкоразмерных структур, основных типов и параметров лабораторных установок для экспериментальных исследований ПК-6.2 осуществляет моделирование и практическое определение структуры и свойств материалов ПК-6.3 применяет методы математического описания физических процессов, протекающих в низкоразмерных структурах

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.1 разрабатывает требования к средствам проведения эксперимента, контроля и диагностики	Знает основные стандарты, технические условия и другие нормативные документы, регламентирующие производство материалов и изделий электронной техники; последовательность контроля, проведения оценки соответствия готовых изделий различным нормативным документам; необходимые характеристики средств измерений, пригодных для проведения эксперимента, контроля и диагностики в выбранной предметной области
	Умеет руководствоваться положениями стандартов, технических регламентов, регулирующих производство материалов и изделий электронной техники; определять необходимые характеристики средств измерений, пригодных для контроля и диагностики в выбранной предметной области
	Владеет навыками использования стандартов, технических регламентов, регулирующих производство материалов и изделий электронной техники; организационными основами метрологии применительно к производству изделий микроэлектроники; навыками определения необходимых характеристик средств измерений, пригодных для контроля и диагностики в выбранной предметной области
ПК-3.2 разрабатывает проектные материалы при планировании и автоматизации эксперимента в избранной области электроники	Знает основные этапы разработки проектных материалов; различные методики проведения экспериментальных исследований в зависимости от вида задачи; способы автоматизации экспериментальных исследований;

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
и наноэлектроники	практические методики автоматизации исследования параметров полупроводниковых материалов и приборов; различные установки для измерения параметров элементов и устройств микро-, наноэлектроники
	Умеет разрабатывать проектные материалы при планировании эксперимента; умеет выбирать автоматизированные установки для проведения эксперимента в соответствии с предъявляемыми требованиями; выбирать на практике методы исследования параметров и характеристик элементов и устройств микро-, наноэлектроники на различных установках с целью получения подробной и детальной информации, характеризующей объект исследования
	Владеет навыками составления подробных экспериментальных методик исследований для получения детальной информации об анализируемом объекте; методологией теоретических и экспериментальных исследований в области физики полупроводников и схемотехники для исследования характеристик приборов, систем, установок различного назначения; владеет навыками, позволяющими автоматизировать эксперимент, относящийся к области электроники и наноэлектроники
ПК-3.3 тестирует и проводит диагностику изделий наноэлектроники	Знает основные технические средства измерений, которыми пользуются при единичном, мелкосерийном и серийном производстве в микро- и наноэлектронике; последовательность контроля, проведения оценки соответствия готовых изделий различным нормативным документам
	Умеет использовать технические средства измерений, применяемые в серийном производстве изделий микроэлектроники; осуществлять контроль характеристик готовых изделий и их соответствие основным положениям нормативных документов
	Владеет набором разнообразных технических средств измерений для решения широкого спектра измерительных задач, возникающих при производстве изделий микроэлектроники; приемами и методами контроля характеристик готовых изделий и соответствия их заявленным нормам.
ПК-4.1 планирует основные этапы экспериментальных исследований	Знает способы планирования и основные этапы эксперимента; способы обоснованного выбора методик экспериментальных исследований; способы выбора средства измерения для решения конкретной измерительной задачи; практические методики исследования параметров полупроводниковых материалов и приборов; методы обработки результатов измерений
	Умеет планировать эксперимент; выбирать методики и средства измерений для экспериментальных исследований параметров узлов электронной техники; проводить

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p>измерения различных параметров при контроле производственных процессов; самостоятельно изучать и понимать; специальную научную и методическую литературу, связанную с планированием эксперимента и отдельных его этапов при производстве изделий электронной техники</p> <p>Владеет навыками планирования эксперимента; составления экспериментальных методик исследований; навыками выбора методики и средств измерений для экспериментальных исследований параметров материалов и приборов при производстве электронной техники; практическими способами контроля заданных параметров при решении измерительных задач в производстве электронной техники, в зависимости от типа исследуемого материала или прибора</p>
ПК-4.2 самостоятельно проводит экспериментальные исследования, используя современные средства и методы	<p>Знает основные методические инструкции и рекомендации по проведению измерений в различных условиях и обработке результатов однократных и многократных наблюдений при измерениях; знает современные измерительные приборы, используемые для проведения экспериментальных исследований; знает основные методы проведения экспериментальных исследований</p> <p>Умеет пользоваться соответствующими методическими инструкциями и рекомендациями при планировании и проведении измерений, при обработке результатов однократных и многократных наблюдений при измерениях; пользоваться справочной литературой и технической документацией, прилагаемой к средствам измерения и контроля; умеет пользоваться современными методиками, включающими применение современных средств измерений</p> <p>Владеет методиками выбора, построения последовательности проведения эксперимента, расчета результата, вычисления погрешностей, основываясь на методических инструкциях, рекомендациях; навыками использования технической документации на средство измерения при расчете погрешностей в условиях измерений, отличающихся от нормальных; владеет современными методами и средствами проведения экспериментальных исследований</p>
ПК-6.1 демонстрирует знание методов исследования поверхности низкоразмерных структур, основных типов и параметров лабораторных установок для экспериментальных исследований	<p>Знает способы выбора методик экспериментальных исследований; устройство полупроводниковых приборов различного назначения; разновидности устройств электроники и наноэлектроники; практические методики исследования параметров полупроводниковых материалов и приборов; современное состояние достижений, проблем и путей их решения в физике полупроводников</p> <p>Умеет анализировать на основе физических законов и их</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p>следствий теоретические модели различных явлений в полупроводниках и соответствующих полупроводниковых приборов; самостоятельно изучать и понимать; специальную научную и методическую литературу, связанную с проблемами современной физики полупроводников и низкоразмерных систем; умеет выбирать типы и характеристики лабораторных установок для проведения экспериментальных исследований в соответствующей предметной области</p> <p>Владеет способами описания различных механизмов проводимости и явлений в полупроводниках; навыками составления экспериментальных методик исследований и способами описания физико-математических моделей полупроводниковых приборов, явлений в полупроводниках и их характеристик на основе физических законов; методологией теоретических и экспериментальных исследований в области физики полупроводников для определения необходимых характеристик приборов, систем, установок различного назначения</p>
<p>ПК-6.2 осуществляет моделирование и практическое определение структуры и свойств материалов</p>	<p>Знает основные физические законы, а также положения теории фракталов и динамического хаоса, пригодные для построения теоретических моделей различных явлений и эффектов, возникающих в материалах и устройствах микро- и наноэлектроники; знает способы составления математических моделей и вычислительного моделирования для количественной оценки процессов, протекающих в материалах и устройствах микро- и наноэлектроники; знает способы практического определения структуры и свойств материалов и устройств микро- и наноэлектроники с применением современных методов исследования и автоматизированных средств измерения</p> <p>Умеет определять физические законы, а также положения теории фракталов и динамического хаоса, пригодные для построения теоретических моделей различных явлений и эффектов, возникающих в материалах и устройствах микро- и наноэлектроники; умеет составлять математические модели и проводить вычислительное моделирование для количественной оценки процессов, протекающих в материалах и устройствах микро- и наноэлектроники; умеет определять структуру и свойства материалов и устройств микро- и наноэлектроники с применением современных методов исследования и автоматизированных средств измерения</p> <p>Владеет навыками определения физических законов и их следствий, а также положений теории фракталов и динамического хаоса, пригодных для построения теоретических моделей различных явлений и эффектов, возникающих в материалах и устройствах микро- и</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	нанoeлектроники; владеет различными способами выбора/составления математических моделей и вычислительного моделирования для количественной оценки процессов, протекающих в материалах и устройствах микро- и нанoeлектроники; владеет навыками практического определения структуры и свойств материалов и устройств микро- и нанoeлектроники с применением современных методов исследования и автоматизированных средств измерения
ПК-6.3 применяет методы математического описания физических процессов, протекающих в низкоразмерных структурах	Знает основные идеи и методы теории фракталов и теории динамического хаоса для описания физических процессов; знает основные методы вычислительной физики и математического моделирования различных явлений, процессов, объектов, в том числе в области нанoeлектроники, структур пониженной размерности
	Умеет использовать основные идеи и методы теории фракталов и теории динамического хаоса для описания физических процессов; умеет анализировать на основе физических законов и их следствий теоретические модели различных явлений, процессов, объектов; умеет самостоятельно изучать и понимать специальную научную и методическую литературу, связанную с вопросами вычислительного моделирования
	Владеет методологией теории фракталов и теории динамического хаоса для описания физических процессов, в том числе в низкоразмерных структурах; владеет навыками составления алгоритмов для решения физико-математических задач, для моделирования различных явлений, процессов, объектов на основе физических законов; владеет навыками применения полученных знаний и результатов моделирования для решения конкретных практических задач в выбранной предметной области

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «*Самоподобие и хаотическая динамика в физических процессах*» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: проблемное занятие, дискуссия, метод анализа конкретных примеров.

II. Трудоемкость дисциплины и виды учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц (180 академических часов).

Аннотация дисциплины
"Фазовые переходы в конденсированных средах"

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 академических часов. Дисциплина реализуется на 1 курсе, в 1 семестре и завершается экзаменом.

Учебная дисциплина «Фазовые переходы в конденсированных средах» предназначена для магистрантов 1 курса магистратуры 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, магистерской программы «Электроника и наноэлектроника (совместно с ИАПУ ДВО РАН)».

Цель дисциплины: изучения дисциплины - раскрыть природу фазовых превращений в конденсированном состоянии, дать представление о движущих механизмах и условиях данных превращений, влиянии их на структуру и свойства материалов наноэлектроники. Учебным планом предусмотрено проведение лабораторных занятий в объёме 34 часа, самостоятельной работы 38 часа.

Язык реализации – русский.

Задачи дисциплины:

1. Дать представление об основах теории фазовых переходов, подробно остановившись на аспектах превращений в конденсированном состоянии.

2. Сформировать представление о влиянии фазовых превращений на структуру и свойства конденсированных сред, применяющихся в электронике и наноэлектронике.

3. Дать представление о степени неравновесности конденсированных фаз и структурной релаксации.

4. Обучить методам получения стабильных фаз с нужными технологическими параметрами.

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие профессиональные компетенции:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	ПК-10 Способен обеспечивать технологичность изделий электронной техники и процессов их изготовления, оценивать экономическую эффективность технологических процессов	ПК-10.1 анализирует современное состояние науки, связанной с получением и изучением новых наноструктурированных конденсированных сред	<i>Знает</i> современное состояние науки, связанной с получением и изучением новых наноструктурированных конденсированных сред
			<i>Умеет</i> применять передовые методы и технологии в получении новых наноструктурированных материалов
			<i>Владеет</i> навыками анализа текущих тенденций в современной науке для разработки собственного технологического процесса получения перспективных наноструктурированных систем
		ПК-10.2 использует принципы экономической эффективности технологических процессов в профессиональной деятельности	<i>Знает</i> принципы экономической эффективности технологических процессов в профессиональной деятельности
			<i>Умеет</i> использовать различные методики оценки экономической эффективности технологических процессов в своей профессиональной области
			<i>Владеет</i> навыками оценки экономической эффективности технологических процессов в решении научно-исследовательских задач
		ПК-10.3 дает оценку экономической эффективности технологических процессов	<i>Знает</i> основы экономической эффективности технологических процессов
			<i>Умеет</i> оценивать экономическую эффективность технологических процессов по ряду параметров
			<i>Владеет</i> навыками выбора наиболее экономически эффективного подхода для осуществления технологических процессов
ПК-14 Способен овладевать навыками разработки учебно-методических материалов для	ПК-14.1 выполняет требования, регламентирующие правила разработки учебно-методических материалов ПК-14.1 выполняет требования, регламентирующие правила	<i>Знает</i> требования и правила разработки учебно-методических материалов	
		<i>Умеет</i> осуществлять разработку учебно-методических материалов с учётом нормативных	

	студентов по отдельным видам учебных занятий	разработки учебно-методических материалов	требований
			<u>Владеет</u> навыками анализа и применения нормативной документации для разработки учебно-методических материалов
		ПК-14.2 разрабатывает отдельные элементы учебно-методических материалов по отдельным видам учебных занятий	<u>Знает</u> методологию разработки учебно-методических материалов по отдельным видам учебных занятий
			<u>Умеет</u> составлять планы лабораторных и практических работ, ставить вычислительные задачи
			<u>Владеет</u> навыками разработки элементов учебно-методических материалов по отдельным видам учебных занятий

**Аннотация дисциплины
«Изучение магнитоупорядоченных сред численными методами»**

Учебная дисциплина «Изучение магнитоупорядоченных сред численными методами» предназначена для магистрантов 1 курса магистратуры 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, магистерской программы «Электроника и наноэлектроника (совместно с ИАПУ ДВО РАН)».

Дисциплина «Изучение магнитоупорядоченных сред численными методами» входит в часть формируемую участниками образовательных отношений цикла дисциплин образовательной программы, является дисциплиной по выбору (Б1.В.ДВ.06.02), реализуется на 1 курсе, в 1 семестре, завершается экзаменом. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов). Учебным планом предусмотрены лабораторные занятия (32 час.), самостоятельная работа студента (22 час., в том числе 54 час. на подготовку к экзамену).

Язык реализации – русский.

Цель изучения дисциплины: изучение важнейших физических процессов, явлений и характеристик различных магнитоупорядоченных сред.

Задачи:

1. Формирование знаний об основных физических принципах магнетизма в тонких наноструктурированных материалах.
2. Формирование знаний о магнитных характеристиках низкоразмерных пленок.
3. Формирование навыков расчета и экспериментального исследования магнитных параметров и характеристик основных типов двумерных и объемных материалов.

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие профессиональные компетенции:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
-----------	--	--

Производственно-технологический	ПК-10 Способен обеспечивать технологичность изделий электронной техники и процессов их изготовления, оценивать экономическую эффективность технологических процессов	ПК-10.1 анализирует современное состояние науки, связанной с получением и изучением новых наноструктурированных конденсированных сред
		ПК-10.2 использует принципы экономической эффективности технологических процессов в профессиональной деятельности
		ПК-10.3 дает оценку экономической эффективности технологических процессов
Научно-педагогический	ПК-14 Способен овладевать навыками разработки учебно-методических материалов для студентов по отдельным видам учебных занятий	ПК-14.1 выполняет требования, регламентирующие правила разработки учебно-методических материалов
		ПК-14.2 разрабатывает отдельные элементы учебно-методических материалов по отдельным видам учебных занятий

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-10.1 анализирует современное состояние науки, связанной с получением и изучением новых наноструктурированных конденсированных сред	<u>Знает</u> современное состояние науки, связанной с получением и изучением новых наноструктурированных конденсированных сред
	<u>Умеет</u> применять передовые методы и технологии в получении новых наноструктурированных материалов
	<u>Владеет</u> навыками анализа текущих тенденций в современной науке для разработки собственного технологического процесса получения перспективных наноструктурированных систем
ПК-10.2 использует принципы экономической эффективности технологических процессов в профессиональной деятельности	<u>Знает</u> принципы экономической эффективности технологических процессов в профессиональной деятельности
	<u>Умеет</u> использовать различные методики оценки экономической эффективности технологических процессов в своей профессиональной области
	<u>Владеет</u> навыками оценки экономической эффективности технологических процессов в решении научно-исследовательских задач
ПК-10.3 дает оценку экономической эффективности технологических процессов	<u>Знает</u> основы экономической эффективности технологических процессов
	<u>Умеет</u> оценивать экономическую эффективность технологических процессов по ряду параметров
	<u>Владеет</u> навыками выбора наиболее экономически эффективного подхода для осуществления технологических процессов
ПК-14.1 выполняет требования, регламентирующие правила разработки учебно-методических материалов	<u>Знает</u> требования и правила разработки учебно-методических материалов
	<u>Умеет</u> осуществлять разработку учебно-методических материалов с учётом нормативных требований
	<u>Владеет</u> навыками анализа и применения нормативной документации для разработки учебно-методических материалов
ПК-14.2 разрабатывает отдельные элементы учебно-методических материалов по отдельным видам учебных занятий	<u>Знает</u> методологию разработки учебно-методических материалов по отдельным видам учебных занятий
	<u>Умеет</u> составлять планы лабораторных и практических работ, ставить вычислительные задачи
	<u>Владеет</u> навыками разработки элементов учебно-методических материалов по отдельным видам учебных занятий

Аннотация дисциплины
Элементы теории фракталов в физике

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы/144 академических часа. Является дисциплиной по выбору, изучается на 2 курсе и завершается *экзаменом*. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме - часов, практических/лабораторных 36/36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента в объеме 72 часов (в том числе 36 часов на подготовку к экзамену).

Язык реализации:

Русский

Цель:

Получение базовых знаний по основам теории фракталов (и основных научных направлений, в которых она используется), по ее применению для рассмотрения ряда физических задач, а также получение практических навыков по моделированию фрактальных объектов, процессов, систем и расчету их фрактальных характеристик на персональных компьютерах в пакетах математического моделирования.

Задачи:

- изучение основных понятий и терминов теории фракталов;
- ознакомление с классификацией фракталов;
- рассмотрение понятия фрактальной размерности;
- вычисление фрактальной размерности для известных фрактальных объектов;
- обзор современных научных областей, в которых применяется теория фракталов;
- рассмотрение теории фракталов применительно к физическим задачам;
- приобретение навыков моделирования фрактальных объектов, процессов, систем в пакетах математического моделирования;

- приобретение навыков расчета фрактальных характеристик различных естественных и модельных искусственных объектов в пакетах математического моделирования.

Для успешного освоения учебного материала студенты должны пройти курсы «Физики», «Высшей математики», «Информатики». Курс «Физики» необходим для понимания ряда явлений, к которым применяется теория фракталов, их внутренних механизмов. Некоторые разделы «Высшей математики» требуются как при изучении основ теории фракталов, например, при рассмотрении понятий размерности и множества, так и в дальнейшем при моделировании, например, ряды Фурье, используемые для спектрального представления процессов. «Информатика» необходима как базовые знания вычислительной математики и основных конструкций в программировании, которые используются для освоения математических пакетов в части фрактального моделирования.

Изучаемый материал, в свою очередь, является базой для изучения последующих дисциплин физического цикла с уклоном в сторону вычислительного моделирования и дальнейшей профессиональной деятельности.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Тип задач профессиональной деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Научно-исследовательский	ПК-1 Способен формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники, способен обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач	ПК-1.1 выбирает теоретические и экспериментальные методы исследования изделий микро- и нанoeлектроники
		ПК-1.2 анализирует тенденции и перспективы развития электроники и нанoeлектроники, смежных областей науки и техники
		ПК-1.3 ставит цели и задачи научного исследования в соответствующей области знаний
Научно-исследовательский	ПК-6 Способен планировать и проводить эксперименты по моделированию и	ПК-6.1 демонстрирует знание методов исследования поверхности низкоразмерных

	практическому определению структуры и свойств материалов, перспективных для электроники и нанoeлектроники	структур, основных типов и параметров лабораторных установок для экспериментальных исследований
		ПК-6.2 осуществляет моделирование и практическое определение структуры и свойств материалов
		ПК-6.3 применяет методы математического описания физических процессов, протекающих в низкоразмерных структурах

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 выбирает теоретические и экспериментальные методы исследования изделий микро- и нанoeлектроники	Знает способы обоснованного выбора методик экспериментальных исследований; способы выбора средства измерения для решения конкретной измерительной задачи; практические методики исследования параметров полупроводниковых материалов и приборов; методы обработки результатов измерений
	Умеет выбирать методики и средства измерений для экспериментальных исследований параметров узлов электронной техники; проводить измерения различных параметров при контроле производственных процессов; самостоятельно изучать и понимать; специальную научную и методическую литературу, связанную с планированием эксперимента и отдельных его этапов при производстве изделий электронной техники
	Владеет навыками составления экспериментальных методик исследований; навыками выбора методики и средств измерений для экспериментальных исследований параметров материалов и приборов при производстве электронной техники; практическими способами контроля заданных параметров при решении измерительных задач в производстве электронной техники, в зависимости от типа исследуемого материала или прибора
ПК-1.2 анализирует тенденции и перспективы развития электроники и нанoeлектроники, смежных областей науки и техники	Знает перспективные направления электроники и нанoeлектроники, в которых используются или могут использоваться электронные измерения на современном оборудовании; современные способы решения научных и инновационных задач, возникающих в конкретной предметной области электроники и нанoeлектроники
	Умеет определять перспективные направления электроники и нанoeлектроники, в которых используются или могут использоваться электронные измерения на современном оборудовании; использовать современные способы решения научных и

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p>инновационных задач электроники и нанoeлектроники для достижения конкретного результата</p> <p>Владеет способами и навыками, позволяющими определять перспективные направления электроники и нанoeлектроники, в которых активно используются или могут использоваться электронные измерения на современном оборудовании; методиками достижения конкретного результата на основе использования современных способов решения научных и инновационных задач электроники и нанoeлектроники</p>
<p>ПК-1.3 ставит цели и задачи научного исследования в соответствующей области знаний</p>	<p>Знает способы планирования, постановки целей и задач, а также определения основных этапов научного исследования; знает способы обоснованного выбора современных методик научных исследований; способы выбора средства измерения для решения конкретной измерительной задачи</p> <p>Умеет планировать научное исследование, ставить цели и задачи, а также выделять основные этапы; знает способы выбора методики и средства измерений для проведения научных исследований; умеет проводить измерения различных параметров; умеет изучать и понимать специальную научную и методическую литературу, связанную с планированием научных исследований</p> <p>Владеет навыками постановки целей, задач и составления методик научных исследований; навыками выбора методики и средств измерений для научных исследований различной направленности; владеет практическими навыками контроля заданных параметров при решении измерительных задач с учетом специфики микро- и нанoeлектроники</p>
<p>ПК-6.1 демонстрирует знание методов исследования поверхности низкоразмерных структур, основных типов и параметров лабораторных установок для экспериментальных исследований</p>	<p>Знает способы выбора методик экспериментальных исследований; устройство полупроводниковых приборов различного назначения; разновидности устройств электроники и нанoeлектроники; практические методики исследования параметров полупроводниковых материалов и приборов; современное состояние достижений, проблем и путей их решения в физике полупроводников</p> <p>Умеет анализировать на основе физических законов и их следствий теоретические модели различных явлений в полупроводниках и соответствующих полупроводниковых приборов; самостоятельно изучать и понимать; специальную научную и методическую литературу, связанную с проблемами современной физики полупроводников и низкоразмерных систем; умеет выбирать типы и характеристики лабораторных установок для проведения экспериментальных исследований в соответствующей предметной области</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p>Владеет способами описания различных механизмов проводимости и явлений в полупроводниках; навыками составления экспериментальных методик исследований и способами описания физико-математических моделей полупроводниковых приборов, явлений в полупроводниках и их характеристик на основе физических законов; методологией теоретических и экспериментальных исследований в области физики полупроводников для определения необходимых характеристик приборов, систем, установок различного назначения</p>
<p>ПК-6.2 осуществляет моделирование и практическое определение структуры и свойств материалов</p>	<p>Знает основные физические законы, а также положения теории фракталов и динамического хаоса, пригодные для построения теоретических моделей различных явлений и эффектов, возникающих в материалах и устройствах микро- и наноэлектроники; знает способы составления математических моделей и вычислительного моделирования для количественной оценки процессов, протекающих в материалах и устройствах микро- и наноэлектроники; знает способы практического определения структуры и свойств материалов и устройств микро- и наноэлектроники с применением современных методов исследования и автоматизированных средств измерения</p>
	<p>Умеет определять физические законы, а также положения теории фракталов и динамического хаоса, пригодные для построения теоретических моделей различных явлений и эффектов, возникающих в материалах и устройствах микро- и наноэлектроники; умеет составлять математические модели и проводить вычислительное моделирование для количественной оценки процессов, протекающих в материалах и устройствах микро- и наноэлектроники; умеет определять структуру и свойства материалов и устройств микро- и наноэлектроники с применением современных методов исследования и автоматизированных средств измерения</p>
	<p>Владеет навыками определения физических законов и их следствий, а также положений теории фракталов и динамического хаоса, пригодных для построения теоретических моделей различных явлений и эффектов, возникающих в материалах и устройствах микро- и наноэлектроники; владеет различными способами выбора/составления математических моделей и вычислительного моделирования для количественной оценки процессов, протекающих в материалах и устройствах микро- и наноэлектроники; владеет навыками практического определения структуры и свойств материалов и устройств микро- и наноэлектроники с применением современных методов</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-6.3 применяет методы математического описания физических процессов, протекающих в низкоразмерных структурах	исследования и автоматизированных средств измерения
	Знает основные идеи и методы теории фракталов и теории динамического хаоса для описания физических процессов; знает основные методы вычислительной физики и математического моделирования различных явлений, процессов, объектов, в том числе в области нанoeлектроники, структур пониженной размерности
	Умеет использовать основные идеи и методы теории фракталов и теории динамического хаоса для описания физических процессов; умеет анализировать на основе физических законов и их следствий теоретические модели различных явлений, процессов, объектов; умеет самостоятельно изучать и понимать специальную научную и методическую литературу, связанную с вопросами вычислительного моделирования
	Владеет методологией теории фракталов и теории динамического хаоса для описания физических процессов, в том числе в низкоразмерных структурах; владеет навыками составления алгоритмов для решения физико-математических задач, для моделирования различных явлений, процессов, объектов на основе физических законов; владеет навыками применения полученных знаний и результатов моделирования для решения конкретных практических задач в выбранной предметной области

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «*Элементы теории фракталов в физике*» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: проблемное занятие, дискуссия, метод анализа конкретных примеров.

III. Трудоемкость дисциплины и виды учебных занятий по дисциплине
 Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы (144 академических часа).

Аннотация дисциплины
"Критические явления в конденсированных средах"

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 академических часа. Дисциплина реализуется на 2 курсе, в 3 семестре и завершается экзаменом.

Учебная дисциплина "Критические явления в конденсированных средах" предназначена для магистрантов 2 курса магистратуры 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, магистерской программы «Электроника и наноэлектроника (совместно с ИАПУ ДВО РАН)».

Цель дисциплины: раскрыть природу критических явлений в конденсированных средах, показать их влияние на создание новых фаз и материалов с новыми структурой и свойствами.

Учебным планом предусмотрено проведение лабораторных занятий в объеме 36 часов, проведение практических занятий в объеме 36 часов самостоятельной работы 36 часов.

Язык реализации – русский.

Задачи дисциплины:

1. Дать представление студентам об локальных фазовых превращениях в конденсированных средах.
2. Сформировать представление о влиянии критических явлений на особенности прекурсорных состояний, и, как следствие, на структуру и свойства новых материалов.
3. Дать представление о механизмах возникновения новых фаз.
4. Научить на практике применять методы получения и исследования новых конденсированных материалов.

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие профессиональные компетенции: ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-6.1; ПК-6.2; ПК-6.3

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	
	ПК-1 Способен формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники, способен обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач	ПК-1.1 выбирает теоретические и экспериментальные методы исследования изделий микро- и нанoeлектроники ПК-1.2 анализирует тенденции и перспективы развития электроники и нанoeлектроники, смежных областей науки и техники	<i>Знает</i> основные теоретические и экспериментальные методы исследования изделий микро- и нанoeлектроники	
			<i>Умеет</i> формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и нанoeлектроники, а так же выбирать подходящие методы исследования	
			<i>Владеет</i> теоретическими и экспериментальными методами и средствами решения сформулированных задач	
		ПК-1.1 выбирает теоретические и экспериментальные методы исследования изделий микро- и нанoeлектроники ПК-1.2 анализирует тенденции и перспективы развития электроники и нанoeлектроники, смежных областей науки и техники	<i>Знает</i> основные тенденции и перспективы развития электроники и нанoeлектроники	
			<i>Умеет</i> анализировать тенденции и перспективы развития электроники и нанoeлектроники, а так же смежных областей науки и техники	
			<i>Владеет</i> навыками анализа и систематизации информации для непрерывного отслеживания тенденции и перспектив развития электроники и нанoeлектроники	
		ПК-1.1 выбирает теоретические и экспериментальные методы исследования изделий микро- и нанoeлектроники	<i>Знает</i> алгоритм постановки цели и задач научного исследования	
			<i>Умеет</i> формулировать научно-исследовательские задачи в соответствующей области знаний	
			<i>Владеет</i> навыками постановки задачи научного исследования, теоретическими и экспериментальными методами, и средствами решения	
		ПК-6 Способен планировать и проводить эксперименты по моделированию и практическому	ПК-6.1 демонстрирует знание методов исследования поверхности низкоразмерных структур, основных типов и параметров лабораторных установок для	<i>Знает</i> методы исследования поверхности низкоразмерных структур
				<i>Умеет</i> оценивать и выбирать подходящие типы и параметры лабораторных установок для

	определению структуры и свойств материалов, перспективных для электроники и нанoeлектроники	экспериментальных исследований	экспериментальных исследований
		ПК-6.2 осуществляет моделирование и практическое определение структуры и свойств материалов	<u>Владеет</u> методами исследования низкоразмерных структур, навыками оценки и определения подходящих параметров лабораторных установок для экспериментальных исследований
		ПК-6.1 демонстрирует знание методов исследования поверхности низкоразмерных структур, основных типов и параметров лабораторных установок для экспериментальных исследований	<u>Знает</u> основы моделирования и расчётов атомной структуры и свойств материалов
			<u>Умеет</u> использовать необходимые алгоритмы и программные пакеты для осуществления моделирования структур и их свойств
		<u>Владеет</u> навыками моделирования структур и систем с разными параметрами	

Аннотация дисциплины

«Английский язык для специальных целей»

1. Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачётных единиц / 216 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 1 курсе и завершается *экзаменом*. Учебным планом предусмотрено проведение практических занятий в объеме 72 часа (*в том числе интерактивных 72 часа*), а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 108 часов и контролируемая самостоятельная работа 36 часов (2 семестр).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

2. Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель изучения дисциплины «Английский язык для специальных целей» заключается в формировании у студентов знаний английского языка в приложении к профессиональной сфере, включающих в себя лексико-грамматические аспекты, речевые аспекты (reading, writing, listening, speaking), культурологические и лингвострановедческие. Это обеспечивает развитие способности и готовности к коммуникации в устной и письменной формах на английском языке для решения задач профессиональной деятельности.

Задачи:

- последовательное, системное развитие у учащихся всех видов речевой деятельности на английском языке, обеспечивающих общую языковую грамотность, а также академическую самостоятельность в освоении передового опыта различных стран и культур;
- поддержание ранее приобретенных навыков и умений иноязычного общения и их использования как базы для развития коммуникативной компетенции в сфере профессиональной деятельности;
- формирование целостного представления о будущей профессии через включение методов обучения, воссоздающих условия реальной профессиональной деятельности, а также деловой и социально-бытовой коммуникации;
- содействие развитию личностных качеств учащихся, ведущих к ответственному и профессиональному самоопределению в выборе форм и средств коммуникации, поддерживающих и укрепляющих конструктивный формат межкультурного взаимодействия.

В результате изучения дисциплины «Английский язык для специальных целей» у обучающихся формируются следующие универсальные компетенции:

Наименование	Код и наименование	Код и наименование
--------------	--------------------	--------------------

категории (группы) универсальных компетенций	универсальной компетенции выпускника	индикатора достижения универсальной компетенции
Коммуникация	УК- 4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	<p>УК-4-1 Способность использовать/ применять изученные специальные термины и грамматические конструкции для работы с оригинальными текстами академического и профессионального характера.</p> <p>УК-4-2 – Способность лексически правильно, грамотно, логично и последовательно порождать устные и письменные высказывания в ситуациях академического и профессионального взаимодействия.</p> <p>УК-4.3 Способность формировать и отстаивать собственные суждения и научные позиции, на иностранном языке в ситуациях академического и профессионального взаимодействия.</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-4-1 Способность использовать/ применять изученные специальные термины и грамматические конструкции для работы с оригинальными текстами академического и профессионального характера.	Знает основные лексические единицы
	Умеет использовать изученные лексические единицы
	Владеет навыками использования изученных лексических единиц в ситуациях повседневно-бытового, социально-культурного и делового общения на английском языке
УК-4-2 – Способность лексически правильно, грамотно, логично и последовательно порождать устные и письменные высказывания в ситуациях академического и профессионального взаимодействия.	Знает грамматические категории и конструкции
	Умеет распознавать изученные грамматические категории и конструкции
	Владеет навыками употребления изученных грамматических категорий и конструкций для осуществления межкультурного общения на английском языке

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-4.3 Способность формировать и отстаивать собственные суждения и научные позиции, на иностранном языке в ситуациях академического и профессионального взаимодействия.	Знает основные принципы построения высказываний
	Умеет строить высказывания, применяя изученные лексико-грамматические единицы
	Владеет навыками построения высказываний, применяя изученные лексико-грамматические единицы в соответствии с правилами английского языка

I. Трудоемкость дисциплины и виды учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость учебной дисциплины «Английский язык для специальных целей» в целом по плану составляет 216 часов, из них контактная работа (по учебным занятиям) составляет 72 часа, на самостоятельную работу отводится 108 часов и контролируемая самостоятельная работа 36 часов (2 семестр).

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Пр	Практические занятия
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период практического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Аннотация дисциплины

«Аморфные неорганические материалы»

Рабочая программа «Аморфные неорганические материалы» предназначена для магистрантов 1 курса, обучающихся по программе подготовки 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника (совместно с ИАПУ ДВО РАН)».

Дисциплина «Аморфные неорганические материалы» входит в обязательную часть блока дисциплин образовательной программы (Б1.О.02.01), реализуется на 1 курсе, в 1 семестре, завершается экзаменом. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 З.Е. (108 часов). Учебным планом предусмотрены практические занятия (34 час.), самостоятельная работа студента (74 час., в том числе 36 час. на подготовку к экзамену).

Язык реализации – русский.

Цель изучения дисциплины: формирование у обучающихся основных компетенций и представлений о результатах передовых исследований в области физики аморфных неорганических материалов, изучение вопросов, связанных с физическими и технологическими основами современной микро- и наноэлектроники, материаловедения, нанотехнологий, а также перспективами и тенденциями развития инновационных направлений науки и техники.

Магистранты закрепляют теоретическую подготовку, формируют компетенции в процессе выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Задачи:

- приобретение опыта профессиональной деятельности;
- приобретение опыта профессиональных умений;
- ознакомление с принципами разработки технологической карты;
- формирование представления о влиянии размера и размерности на физические свойства материалов и структур, об особенностях применения низкоразмерных структур в электронике и наноэлектронике;
- дать представление о низкоразмерном магнетизме, а именно, о магнитных свойствах нульмерных, одномерных и двухмерных структур. Показать эффекты,

обусловленные спиновым током, включая аномальный эффект Холла и спиновый эффект Холла;

- дать представление о топологическом магнетизме в низкоразмерных структурах.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие универсальные компетенции:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1 анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними УК-1.2 осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации и обоснования выбора оптимальной стратегии УК-1.3 предлагает и обосновывает стратегию действий для достижения поставленной цели с учетом ограничений, поисков и возможных последствий
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1 находит и творчески использует имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития (в том числе здоровьесбережение) УК-6.2 определяет приоритеты своей деятельности и разрабатывает стратегию личностного и профессионального развития на основе соотнесения собственных целей и возможностей с развитием избранной сферы профессиональной деятельности УК-6.3 планирует профессиональную траекторию с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-1.1 анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	<i>Знает</i> основные методы анализа проблемной ситуации, включая способы выявления её составляющих и связей между ними
	<i>Умеет</i> анализировать актуальность выбранной темы или системы, проводить мониторинг, и устанавливать связи с другими системами
	<i>Владеет</i> навыками применения методов анализа, средствами идентификации проблемы и сбора данных характеризующих ее факторов
УК-1.2 осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации и обоснования выбора	<i>Знает</i> способы осуществления поиска и систематизации информации для принятия стратегических решений в проблемной ситуации
	<i>Умеет</i> правильно использовать современные методики для выработки стратегии действий

оптимальной стратегии	<i>Владеет</i> навыками правильного применения современных методов осуществления критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода, инструментов поиска, анализа, систематизации и передачи научной информации для решения стратегических задач
УК 1.3 предлагает и обосновывает стратегию действий для достижения поставленной цели с учетом ограничений, поисков и возможных последствий	<i>Знает</i> основные критерии для осуществления оценки ограничений и возможностей выбранной стратегии
	<i>Умеет</i> обосновывает стратегию действий для достижения поставленной цели
	<i>Владеет</i> навыками поиска и анализа информации, на основе которой происходит обоснование актуальности выбранной стратегии, и критический анализ её возможностей
УК-6.1 находит и творчески использует имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития (в том числе здоровьесбережение)	<i>Знает</i> основные принципы и особенности самоорганизации и саморазвития личности (в том числе здоровьесбережение)
	<i>Умеет</i> применять основные принципы самовоспитания и самообразования, исходя из требований рынка труда
	<i>Владеет</i> навыками определять и реализовывать приоритеты саморазвития, способами управления своей познавательной деятельностью
УК-6.2 определяет приоритеты своей деятельности и разрабатывает стратегию личностного и профессионального развития на основе соотнесения собственных целей и возможностей с развитием избранной сферы профессиональной деятельности	<i>Знает</i> основные способы определения приоритетов своей деятельности, принципы самоконтроля и рефлексии, позволяющие самостоятельно корректировать обучение по выбранной траектории
	<i>Умеет</i> соотносить собственные цели и возможности с развитием избранной сферы, разрабатывать стратегию личностного и профессионального развития
	<i>Владеет</i> навыками осуществления самооценки, расстановки приоритетов в своей профессиональной деятельности
УК-6.3 планирует профессиональную траекторию с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда	<i>Знает</i> особенности личностного и профессионального развития, способы и методы планирования траектории развития личности
	<i>Умеет</i> планировать профессиональную траекторию с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности
	<i>Владеет</i> навыками проектирования личностного и профессионального развития с учетом особенностей других видов деятельности и требований рынка труда

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Научное мышление	ОПК-1 Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора	ОПК-1.1 демонстрирует знание понятийного аппарата электроники и наноэлектроники ОПК-1.2 осуществляет систематизацию научно-технической информации по исследуемой проблеме с использованием компьютерных технологий ОПК-1.3 применяет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1.1 демонстрирует знание понятийного аппарата электроники и наноэлектроники	<i>Знает</i> понятийный аппарат электроники и наноэлектроники, математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности

	<u>Умеет</u> представлять современную научную картину для описания наблюдаемых явлений в наноэлектронике
	<u>Владеет</u> навыками коммуникации и презентации научных исследований в области электроники и наноэлектроники
ОПК-1.2 осуществляет систематизацию научно-технической информации по исследуемой проблеме с использованием компьютерных технологий	<u>Знает</u> методы и способы систематизации научно-технической информации по исследуемой проблеме
	<u>Умеет</u> применять компьютерные технологии для систематизации научно-технической информации
	<u>Владеет</u> навыками выявления естественнонаучной сущности проблем, определения путей их решения и оценки эффективности сделанного выбора
ОПК-1.3 применяет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	<u>Знает</u> методы теоретического и экспериментального исследования
	<u>Умеет</u> применять методы теоретического и экспериментального анализа исследуемых объектов, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте
	<u>Владеет</u> навыками теоретического и экспериментального исследования и оценки эффективности выбранного метода

Аннотация дисциплины «Научно-исследовательский семинар по методам анализа поверхности»

Учебная дисциплина «Научно-исследовательский семинар по методам анализа поверхности» предназначена для магистрантов 1 курса магистратуры 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, магистерской программы «Электроника и наноэлектроника (совместно с ИАПУ ДВО РАН)».

Дисциплина «Научно-исследовательский семинар по методам анализа поверхности» входит в обязательную часть блока дисциплин образовательной программы (Б1.О.02.02), реализуется на 1 курсе, во 2 семестре, заканчивается экзаменом. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 З.Е. (108 часов). Учебным планом предусмотрены практические занятия (36 час.), самостоятельная работа студента (72 час., в том числе 36 час. на подготовку к экзамену).

Язык реализации – русский.

Цель изучения дисциплины: формирование у обучающихся основных представлений о результатах передовых исследований в области физики наноструктур, изучение вопросов, связанных с физическими и технологическими основами современной микро- и наноэлектроники, материаловедения, нанотехнологий, а также перспективами и тенденций развития инновационных направлений науки и техники.

Магистранты закрепляют теоретическую подготовку, формируют умения и навыки в процессе выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Задачи:

- приобретение опыта профессиональной деятельности;
- приобретение опыта профессиональных умений;
- углубленное изучение линейности и пространственной инвариантности оптических систем;
- знакомство с системами формирования оптического изображения;
- углубление теоретической подготовки в области моделирования схем оптических процессоров;

- использование электрооптических пространственно-временных модуляторов света схемах оптической обработки информации.

В результате изучения дисциплины «Английский язык для специальных целей» у обучающихся формируются универсальные компетенции.

Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Коммуникация	УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК 4.1 способность использовать/применять изученные специальные термины и грамматические конструкции для работы с оригинальными текстами академического и профессионального характера
		УК 4.2 способность лексически правильно, грамотно, логично и последовательно порождать устные и письменные высказывания в ситуациях академического и профессионального взаимодействия
		УК 4.3 способность формировать и отстаивать собственные суждения и научные позиции, на иностранном языке в ситуациях академического и профессионального взаимодействия

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК 4.1 способность использовать/применять изученные специальные термины и грамматические конструкции для работы с оригинальными текстами академического и профессионального характера	Знает основные специальные термины и грамматические конструкции для работы с оригинальными текстами академического и профессионального характера.
	Умеет использовать изученные специальные термины и грамматические конструкции для работы с оригинальными текстами академического и профессионального характера.
	Владеет навыками использования изученных специальных терминов и грамматических конструкций в ситуациях академического и профессионального характера для общения на английском языке.
УК 4.2 способность лексически правильно, грамотно, логично и последовательно порождать устные и письменные высказывания в ситуациях академического и профессионального взаимодействия	Знает основные принципы построения лексически правильного, грамотного, логичного и последовательного устного и письменного высказывания в ситуациях академического и профессионального взаимодействия
	Умеет строить лексически правильно, грамотно, логично и последовательно устные и письменные высказывания в ситуациях академического и профессионального взаимодействия
	Владеет навыками построения лексически правильного, грамотного, логичного и последовательного устного и письменного высказывания в ситуациях академического и профессионального взаимодействия на английском языке

УК 4.3 способность формировать и отстаивать собственные суждения и научные позиции, на иностранном языке в ситуациях академического и профессионального взаимодействия	Знает основные специальные термины и грамматические конструкции, принципы построения лексически правильного, грамотного устного и письменного высказывания для формирования и отстаивания собственных суждений и научных позиций, на иностранном языке в ситуациях академического и профессионального взаимодействия
	Умеет формировать собственные суждения и научные позиции, на иностранном языке в ситуациях академического и профессионального взаимодействия
	Владеет навыками для формирования и отстаивания собственных суждений и научных позиций, на иностранном языке в ситуациях академического и профессионального взаимодействия.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируется следующая общепрофессиональная компетенция:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Исследовательская деятельность	ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы	ОПК-2.1 демонстрирует знание методов синтеза и исследования моделей, современных методов исследования для решения профессиональных задач ОПК-2.2 обосновывает выбор методов исследования для решения профессиональных задач, в том числе методов модуляции параметров оптического излучения, распространяющегося в волоконном световоде, применяемых для построения измерительных преобразователей ОПК-2.3 анализирует профессиональную информацию, обосновывает выводы, представляет ее в виде аналитических обзоров и

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-2.1 демонстрирует знание методов синтеза и исследования моделей, современных методов исследования для решения профессиональных задач	<i>Знает</i> методы синтеза и исследования моделей, необходимые для решения профессиональных задач
	<i>Умеет</i> рассматривать возможные варианты синтеза и исследования моделей, оценивая их достоинства и недостатки
	<i>Владеет</i> навыками использования современных методов исследования, необходимых для решения поставленной задачи
ОПК-2.2 обосновывает выбор методов исследования для решения профессиональных задач, в том числе методов модуляции параметров оптического излучения, распространяющегося в волоконном световоде, применяемых для	<i>Знает</i> методы исследования для решения поставленных экспериментальных и теоретических задач
	<i>Умеет</i> выбирать подходящий для профессиональной задачи метод исследования, в том числе методы модуляции параметров оптического излучения, распространяющиеся в волоконном световоде, применяемые для построения измерительных преобразователей

<p>построения измерительных преобразователей.</p>	<p><u>Владеет</u> навыками обоснованного применения подходящих современных методов исследования, в том числе применяемых для построения измерительных преобразователей, при этом оценивания их достоинства и недостатки</p>
<p>ОПК-2.3 анализирует профессиональную информацию, обосновывает выводы, представляет ее в виде аналитических обзоров и аргументировано защищает результаты выполненной работы.</p>	<p><u>Знает</u> основные принципы, методы и средства анализа профессиональной информации, выделения в ней главного, структурирования, оформления и представления ее в виде аналитических обзоров</p>
	<p><u>Умеет</u> аргументировано защищать результаты выполненной работы, в том числе сделанной на основе анализа профессиональной информации</p>
	<p><u>Владеет</u> навыками представления аналитической информации, полученных выводов и результатов, осуществления обзора</p>

Аннотация дисциплины
«Научно-исследовательский семинар по методам электронной спектроскопии»

Учебная дисциплина «Научно-исследовательский семинар по методам электронной спектроскопии» предназначена для магистрантов 2 курса магистратуры 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, магистерской программы «Электроника и наноэлектроника (совместно с ИАПУ ДВО РАН)».

Дисциплина «Научно-исследовательский семинар по методам электронной спектроскопии» входит в обязательную часть блока дисциплин образовательной программы (Б1.О.02.03), реализуется на 2 курсе, в 3 семестре, завершается зачетом с оценкой. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 часов). Учебным планом предусмотрены лабораторные занятия (34 час.), практические занятия (18 час.), самостоятельная работа студента (128 час.).

Язык реализации – русский.

Цель изучения дисциплины: формирование фундаментальных знаний в области электронной спектроскопии, технологических процессов проведения данных измерений и базовых навыков в интерпретации полученных спектров.

Задачи:

- Изучение физических процессов, лежащих в основе методов электронной спектроскопии.
- Изучение различных видов спектроскопии.
- Приобретение практических навыков по математическому моделированию спектров для ряда наноструктур.
- Получение знаний о состоянии и перспективных направлениях развития методов спектроскопии.

В процессе изучения дисциплины используются демонстрационные материалы.

Изучаемый материал является базой для изучения последующих дисциплин

практической направленности, в которых рассматривается исследование проводящих свойств полупроводников.

В результате изучения дисциплины у обучающихся формируются универсальные компетенции.

Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Межкультурное взаимодействие	УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1 организывает и модерирует межкультурное взаимодействие для решения профессиональных задач
		УК-5.2 выбирает способы преодоления коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных барьеров для межкультурного взаимодействия при решении профессиональных задач
		УК-5.3 оценивает эффективность выбранных способов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-5.1 организывает и модерирует межкультурное взаимодействие для решения профессиональных задач	Знает разнообразие, сущность и особенности различных культур, основы организации межкультурного взаимодействия;
	Умеет анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия;
	Владеет навыками построения коммуникаций и взаимодействий в процессе межкультурного диалога
УК-5.2 выбирает способы преодоления коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных барьеров для межкультурного взаимодействия при решении профессиональных задач	Знает способы преодоления коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных барьеров;
	Умеет учитывать разнообразие культур для межкультурного взаимодействия при решении профессиональных задач;
	Владеет навыками преодоления и способами разрешения разногласий, и конфликтов в межкультурной коммуникации
УК-5.3 оценивает эффективность выбранных способов	Знает основные методы и способы оценки эффективности межкультурного взаимодействия;
	Умеет эффективно осуществлять профессиональное взаимодействие с учетом существующего разнообразия культур;
	Владеет навыками поиска использования информации о разнообразии культур для осуществления эффективного профессионального взаимодействия

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные компетенции:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Владение информационными технологиями	ОПК-3 Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	ОПК-3.1 демонстрирует знание принципов, методов и средств анализа и структурирования профессиональной информации в своей предметной области, этапов организации научно-исследовательских и инновационных работ ОПК-3.2 применяет Интернет-технологии, проблемно-ориентированные прикладные программные средства в профессиональной сфере деятельности ОПК-3.3 предлагает новые идеи, совершенствует подходы к решению инженерных задач, устанавливает научные контакты с целью проведения совместных исследований
Компьютерная грамотность	ОПК-4 Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач	ОПК-4.1 демонстрирует знание расчета, проектирования, конструирования и модернизации электронной компонентной базы с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств ОПК-4.2 выбирает прикладные программные пакеты для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности ОПК-4.3 использует современные программные средства моделирования, проектирования и конструирования для решения профессиональных задач

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-3.1 демонстрирует знание принципов, методов и средств анализа и структурирования профессиональной информации в своей предметной области, этапов организации научно-исследовательских и инновационных работ	<u>Знает</u> принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации в своей предметной области
	<u>Умеет</u> использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы
	<u>Владеет</u> навыками построения этапов организации научно-исследовательских и инновационных работ при решении профессиональных задач
ОПК-3.2 применяет Интернет-технологии, проблемно-ориентированные прикладные программные средства в профессиональной сфере деятельности	<u>Знает</u> основные Интернет-технологии, а так же проблемно-ориентированные прикладные программные средства
	<u>Умеет</u> выбирать и использовать проблемно-ориентированные прикладные программы и пакеты для решения исследовательских, и инженерных задач
	<u>Владеет</u> методами решения задач обработки и представления информации используя Интернет-технологии и прочие программные источники
ОПК-3.3 предлагает новые идеи, совершенствует подходы к решению инженерных задач, устанавливает научные контакты с целью проведения совместных исследований	<u>Знает</u> принципы деловой этики для установления научных контактов способствующих совместным исследованиям и сотрудничеству
	<u>Умеет</u> совершенствовать подходы для решения инженерных задач, устанавливать научные контакты
	<u>Владеет</u> навыками применения инновационных подходов при проведении совместных исследований
ОПК-4.1 демонстрирует знание расчета,	<u>Знает</u> методы расчета, проектирования, конструирования и

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
проектирования, конструирования и модернизации электронной компонентной базы с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств	модернизации электронной компонентной базы исходя из имеющихся ресурсов и ограничений
	<i>Умеет</i> использовать системы автоматизированного проектирования и компьютерных средств
	<i>Владеет</i> навыками проектирования и применения специализированного программно-математического обеспечения для решения профессиональных задач
ОПК-4.2 выбирает прикладные программные пакеты для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности	<i>Знает</i> современные программные пакеты для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности
	<i>Умеет</i> выбирать подходящий программный продукт, понимая его достоинства и недостатки
	<i>Владеет</i> навыками использования современных программных комплексов, разработки и применения специализированного программно-математического обеспечения для проведения исследований и решения инженерных задач
ОПК-4.3 использует современные программные средства моделирования, проектирования и конструирования для решения профессиональных задач	<i>Знает</i> современные программные средства для осуществления моделирования, проектирования и конструирования
	<i>Умеет</i> применять современные программные пакеты для выполнения конструкторских и проектировочных задач
	<i>Владеет</i> современными программными средствами для проведения исследований и решения инженерных задач, навыками разработки или модернизации собственных пакетов

Аннотация дисциплины «Научно-исследовательское проектирование»

Учебная дисциплина «Научно-исследовательское проектирование» предназначена для магистрантов 1 и 2 курса магистратуры 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, магистерской программы «Электроника и наноэлектроника».

Дисциплина «Научно-исследовательское проектирование» входит в обязательную часть блока дисциплин образовательной программы (Б1.О.02.04), реализуется на 1-2 курсе, в 1-2-3 семестрах, завершается зачетом с оценкой. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 9 З.Е. (324 часа). Учебным планом предусмотрены лабораторные занятия (86 час.), самостоятельная работа студента (238 час.).

Язык реализации – русский.

Цель изучения дисциплины: закрепление магистрантами теоретической подготовки, приобретение практических навыков и умений, формирование компетенций в процессе выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Задачи дисциплины:

- приобретение опыта профессиональной деятельности;
- приобретение опыта профессиональных умений;
- разработка и изготовление предложенной в задании наноструктуры (гетероструктуры);
- проведение анализа качества изготовленной наноструктуры (гетероструктуры);
- исследование свойств сформированной наноструктуры (гетероструктуры);
- закрепление и расширение теоретических и практических навыков применительно к профилю будущей работы.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие универсальные компетенции:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Разработка и реализация проектов	УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 определяет проблему, на решение которой направлен проект, грамотно формулирует цель проекта. Планирует этапы работы над проектом с учетом УК-2.2 разрабатывает программу действий по решению задач проекта с учетом имеющихся ресурсов и ограничений УК-2.3 обеспечивает выполнение проекта в

		избранной профессиональной сфере в соответствии с установленными целями, сроками и затратами. Предлагает возможные пути (алгоритмы) внедрения в практику результатов проекта (или осуществляет его внедрение)
Командная работа и лидерство	УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1 формирует стратегию командной работы на основе совместного обсуждения целей и направлений деятельности для их реализации УК-3.2 организует работу команды с учетом объективных условий (технология, внешние факторы, ограничения), индивидуальных особенностей поведения и возможностей членов команды УК-3.3 обеспечивает выполнение поставленных задач на основе мониторинга командной работы и своевременного реагирования на существенные отклонения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-2.1 определяет проблему, на решение которой направлен проект, грамотно формулирует цель проекта. Планирует этапы работы над проектом с учетом последовательности их реализации, определяет этапы жизненного цикла проекта	<u>Знает</u> методы управления проектами
	<u>Умеет</u> планировать этапы работы над проектом с учетом последовательности их реализации, формулировать проблему и цель проекта
	<u>Владеет</u> навыками определения этапов жизненного цикла проекта для эффективного управления
УК-2.2 разрабатывает программу действий по решению задач проекта с учетом имеющихся ресурсов и ограничений	<u>Знает</u> требования к разработке программы действий по решению задач проекта и действующих правовых норм
	<u>Умеет</u> планировать реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений
	<u>Владеет</u> навыками планирования и реализации задач в зоне своей ответственности на всех этапах жизненного цикла проекта
УК-2.3 обеспечивает выполнение проекта в избранной профессиональной сфере в соответствии с установленными целями, сроками и затратами. Предлагает возможные пути (алгоритмы) внедрения в практику результатов проекта (или осуществляет его внедрение)	<u>Знает</u> основные требования и нормы для успешного выполнения проекта в избранной профессиональной сфере в соответствии с установленными целями, сроками и затратами
	<u>Умеет</u> разрабатывать проекты в избранной профессиональной сфере
	<u>Владеет</u> навыками практического применения результатов проекта, представления возможности их использования и/или совершенствования
УК-3.1 формирует стратегию командной работы на основе совместного обсуждения целей и направлений деятельности для их реализации	<u>Знает</u> типологию, факторы и методики формирования команд, способы социального взаимодействия
	<u>Умеет</u> разрабатывать стратегию командной работы на основе совместного обсуждения целей в рамках своей роли
	<u>Владеет</u> навыками выработки командной стратегии для достижения поставленной цели
УК-3.2 организует работу команды с учетом объективных условий (технология, внешние факторы, ограничения), индивидуальных особенностей поведения и возможностей членов команды	<u>Знает</u> структуру процесса обмена информацией, знаниями и опытом с членами команды для организации работы с учетом объективных условий
	<u>Умеет</u> организовывать работу коллектива, управлять им, учитывая возможности членов команды, а так же параметры, технологии и другие внешние факторы, и ограничения
	<u>Владеет</u> основными приемами организации работы команды для достижения командной стратегии
УК-3.3 обеспечивает выполнение поставленных задач на основе мониторинга командной работы и своевременного реагирования на существенные отклонения	<u>Знает</u> требования к нормам и установленным правилам командной работы, методы мониторинга командной работы
	<u>Умеет</u> оценивать действия коллектива, своевременно реагировать на существенные отклонения от поставленных задач на основе всестороннего мониторинга

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<i>Владеет</i> навыками распределения ролей в условиях командного взаимодействия, мониторинга командной работы

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Компьютерная грамотность	ОПК-4 Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач	ОПК-4.1 демонстрирует знание расчета, проектирования, конструирования и модернизации электронной компонентной базы с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств ОПК-4.2 выбирает прикладные программные пакеты для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности ОПК-4.3 использует современные программные средства моделирования, проектирования и конструирования для решения профессиональных задач

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-4.1 демонстрирует знание расчета, проектирования, конструирования и модернизации электронной компонентной базы с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств	<i>Знает</i> методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации электронной компонентной базы исходя из имеющихся ресурсов и ограничений
	<i>Умеет</i> использовать системы автоматизированного проектирования и компьютерных средств
	<i>Владеет</i> навыками проектирования и применения специализированного программно-математического обеспечения для решения профессиональных задач
ОПК-4.2 выбирает прикладные программные пакеты для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности	<i>Знает</i> современные программные пакеты для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности
	<i>Умеет</i> выбирать подходящий программный продукт, понимая его достоинства и недостатки
	<i>Владеет</i> навыками использования современных программных комплексов, разработки и применения специализированного программно-математического обеспечения для проведения исследований и решения инженерных задач
ОПК-4.3 использует современные программные средства моделирования, проектирования и конструирования для решения профессиональных задач	<i>Знает</i> современные программные средства для осуществления моделирования, проектирования и конструирования
	<i>Умеет</i> применять современные программные пакеты для выполнения конструкторских и проектировочных задач
	<i>Владеет</i> современными программными средствами для проведения исследований и решения инженерных задач, навыками разработки или модернизации собственных пакетов

Аннотация дисциплины "Компьютерные технологии"

Учебная дисциплина «Компьютерные технологии» предназначена для магистрантов 1 курса магистратуры 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, магистерской программы «Электроника и наноэлектроника (совместно с ИАПУ ДВО РАН)».

Дисциплина «Компьютерные технологии» входит в обязательную часть блока дисциплин образовательной программы (Б1.О.03.01), реализуется на 1 курсе, в 1,2 семестрах, завершается зачетом и экзаменом. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 7 З.Е. (252 часа). Учебным планом предусмотрены практические занятия (86 час.), самостоятельная работа студента (130 час., в том числе 36 час. на подготовку к экзамену).

Язык реализации – русский.

Цель изучения дисциплины: дать представление о применении современных компьютерных технологий в сфере профессиональной деятельности с учетом специфики направления подготовки.

•Задачи дисциплины:

5. Дать представление об уровне и основных направлениях развития современных компьютерных технологий.
6. Обучить основам использования компьютерных технологий в области электроники.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие универсальные компетенции:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1 находит и творчески использует имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития (в том числе здоровьесбережение) УК-6.2 определяет приоритеты своей деятельности и разрабатывает стратегию личностного и профессионального развития на основе соотнесения собственных целей и возможностей с развитием избранной сферы профессиональной деятельности УК-6.3 планирует профессиональную траекторию с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-6.1 находит и творчески использует имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития (в том числе здоровьесбережение)	<u>Знает</u> основные принципы и особенности самоорганизации и саморазвития личности (в том числе здоровьесбережение)
	<u>Умеет</u> применять основные принципы самовоспитания и самообразования, исходя из требований рынка труда
	<u>Владеет</u> навыками определять и реализовывать приоритеты саморазвития, способами управления своей познавательной деятельностью
УК-6.2 определяет приоритеты своей деятельности и разрабатывает стратегию личностного и профессионального развития на основе соотношения собственных целей и возможностей с развитием избранной сферы профессиональной деятельности	<u>Знает</u> основные способы определения приоритетов своей деятельности, принципы самоконтроля и рефлексии, позволяющие самостоятельно корректировать обучение по выбранной траектории
	<u>Умеет</u> соотносить собственные цели и возможности с развитием избранной сферы, разрабатывать стратегию личностного и профессионального развития
	<u>Владеет</u> навыками осуществления самооценки, расстановки приоритетов в своей профессиональной деятельности
УК-6.3 планирует профессиональную траекторию с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда	<u>Знает</u> особенности личностного и профессионального развития, способы и методы планирования траектории развития личности
	<u>Умеет</u> планировать профессиональную траекторию с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности
	<u>Владеет</u> навыками проектирования личностного и профессионального развития с учетом особенностей других видов деятельности и требований рынка труда

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Компьютерная грамотность	ОПК-4 Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач	ОПК-4.1 демонстрирует знание расчета, проектирования, конструирования и модернизации электронной компонентной базы с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств ОПК-4.2 выбирает прикладные программные пакеты для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности ОПК-4.3 использует современные программные средства моделирования, проектирования и конструирования для решения профессиональных задач

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-4.1 демонстрирует знание расчета, проектирования, конструирования и	<u>Знает</u> методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации электронной компонентной базы исходя из

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
модернизации электронной компонентной базы с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств	имеющихся ресурсов и ограничений
	<u>Умеет</u> использовать системы автоматизированного проектирования и компьютерных средств
	<u>Владеет</u> навыками проектирования и применения специализированного программно-математического обеспечения для решения профессиональных задач
ОПК-4.2 выбирает прикладные программные пакеты для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности	<u>Знает</u> современные программные пакеты для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности
	<u>Умеет</u> выбирать подходящий программный продукт, понимая его достоинства и недостатки
	<u>Владеет</u> навыками использования современных программных комплексов, разработки и применения специализированного программно-математического обеспечения для проведения исследований и решения инженерных задач
ОПК-4.3 использует современные программные средства моделирования, проектирования и конструирования для решения профессиональных задач	<u>Знает</u> современные программные средства для осуществления моделирования, проектирования и конструирования
	<u>Умеет</u> применять современные программные пакеты для выполнения конструкторских и проектировочных задач
	<u>Владеет</u> современными программными средствами для проведения исследований и решения инженерных задач, навыками разработки или модернизации собственных пакетов

Аннотация дисциплины

Физика и технологии создания наноструктур

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачётных единицы / 72 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 1 курсе и завершается *зачетом*. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 8 часов, практических 26. часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 38 часов.

Язык реализации: русский

Цель:

углубленное изучение физических основ технологий создания наноструктурированных материалов и устройств на их основе.

Задачи:

- изучение физики явлений, лежащих в основе технологических процессов получения наноструктур;
- получение знаний о требованиях, предъявляемых к технологическим процессам и современному научному оборудованию;
- приобретение навыков комплексного рассмотрения технологических процессов;
- формирование представления о перспективах развития технологических процессов и о новых физико-химических явлениях, которые могут быть использованы для создания новых технологических процессов;
- формирование представления о принципах, методах и оборудовании для управления и контроля технологических процессов и свойств материалов, технологических и конструктивных особенностях получения требуемых наноструктур;
- получения знаний и навыков применения получаемых наноструктур. *Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:*

ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности

ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных, полученные в результате изучения дисциплин (перечислить), обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как Строение и свойства материалов, Современные методы формирования тонких пленок, формирующих компетенции

ПК-5 Способен к сервисному обслуживанию измерительного, диагностического, технологического оборудования.,

ОПК-2.1 находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи

ОПК-2.2 рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки, определяет ожидаемые результаты решения

ОПК-2.3 применяет основные методы и средства проведения экспериментальных исследований и измерений

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	ОПК-1 Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнона	ОПК-1.1 демонстрирует знание понятийного аппарата электроники и нанoeлектроники	<u>Знает</u> понятийный аппарат электроники и нанoeлектроники, математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности; <u>Умеет</u> представлять

	<p>учную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективност ь сделанного выбора</p>		<p>современную научную картину для описания наблюдаемых явлений в нанoeлектронике; <i>Владеет</i> навыками коммуникации и презентации научных исследований в области электроники и нанoeлектроники</p>
		<p>ОПК-1.2 осуществляет систематизацию научно- технической информации по исследуемой проблеме с использованием компьютерных технологий</p>	<p><i>Знает</i> методы и способы систематизации научно- технической информации по исследуемой проблеме; <i>Умеет</i> применять компьютерные технологии для систематизации научно-технической информации; <i>Владеет</i> навыками выявления естественнонаучной сущности проблем, определения путей их решения и оценки эффективности сделанного выбора</p>
		<p>ОПК-1.3 применяет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте</p>	<p><i>Знает</i> методы теоретического и экспериментального исследования; <i>Умеет</i> применять методы теоретического и экспериментального анализа исследуемых объектов, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте; <i>Владеет</i> навыками теоретического и экспериментального исследования и оценки эффективности выбранного метода</p>
	<p>ОПК-3 Способен приобретать и использовать новую</p>	<p>ОПК-3.1 демонстрирует знание принципов, методов и средств анализа и структурирования профессиональной информации в своей предметной области, этапов организации научно- исследовательских и инновационных работ</p>	<p><i>Знает</i> принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации в своей предметной области; <i>Умеет</i> использовать новую информацию в своей предметной области,</p>

информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач		предлагать новые идеи и подходы; <i>Владеет</i> навыками построения этапов организации научно-исследовательских и инновационных работ при решении профессиональных задач
	ОПК-3.2 применяет Интернет-технологии, проблемно-ориентированные прикладные программные средства в профессиональной сфере деятельности	<i>Знает</i> основные Интернет-технологии, а так же проблемно-ориентированные прикладные программные средства; <i>Умеет</i> выбирать и использовать проблемно-ориентированные прикладные программы и пакеты для решения исследовательских, и инженерных задач; <i>Владеет</i> методами решения задач обработки и представления информации используя Интернет-технологии и прочие программные источники
	ОПК-3.3 предлагает новые идеи, совершенствует подходы к решению инженерных задач, устанавливает научные контакты с целью проведения совместных исследований	<i>Знает</i> принципы деловой этики для установления научных контактов способствующих совместным исследованиям и сотрудничеству; <i>Умеет</i> совершенствовать подходы для решения инженерных задач, устанавливать научные контакты; <i>Владеет</i> навыками применения инновационных подходов при проведении совместных исследований

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Физика и технологии создания наноструктур» применяются следующие дистанционные образовательные технологии и методы / активного / интерактивного обучения: работа в малых группах

Аннотация дисциплины «Основы спиновой электроники»

Учебная дисциплина «Основы спиновой электроники» предназначена для магистрантов 1 курса магистратуры 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, магистерской программы «Электроника и наноэлектроника(совместно с ИАПУ ДВО РАН)».

Дисциплина «Основы спиновой электроники» входит в обязательную часть блока дисциплин образовательной программы (Б1.О.03.03), реализуется на 1 курсе, в 1 семестре, завершается зачетом. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 З.Е. (108 часов). Учебным планом предусмотрены практические занятия (16 час.), самостоятельная работа студента (92 час.), зачет.

Язык реализации – русский.

Цель изучения дисциплины является формирование представления о составе и назначении современной спиновой электроники.

Задачи:

- Формирование знаний о составе и назначении спиновой электроники.
- Выработка навыков разработки и создания материалов для использования в спиновой электронике
- Выработка навыков настройки системного, прикладного и инструментального программного обеспечения систем автоматизации и управления спиновой электроники.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие универсальные компетенции:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1 анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними УК-1.2 осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации и обоснования выбора оптимальной стратегии УК-1.3 предлагает и обосновывает

		стратегию действий для достижения поставленной цели с учетом ограничений, поисков и возможных последствий
--	--	---

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-1.1 анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	<u>Знает</u> основные методы анализа проблемной ситуации, включая способы выявления её составляющих и связей между ними
	<u>Умеет</u> анализировать актуальность выбранной темы или системы, проводить мониторинг, и устанавливать связи с другими системами
	<u>Владеет</u> навыками применения методов анализа, средствами идентификации проблемы и сбора данных характеризующих ее факторов
УК-1.2 осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации и обоснования выбора оптимальной стратегии	<u>Знает</u> способы осуществления поиска и систематизации информации для принятия стратегических решений в проблемной ситуации
	<u>Умеет</u> правильно использовать современные методики для выработки стратегии действий
	<u>Владеет</u> навыками правильного применения современных методов осуществления критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода, инструментов поиска, анализа, систематизации и передачи научной информации для решения стратегических задач
УК 1.3 предлагает и обосновывает стратегию действий для достижения поставленной цели с учетом ограничений, поисков и возможных последствий	<u>Знает</u> основные критерии для осуществления оценки ограничений и возможностей выбранной стратегии
	<u>Умеет</u> обосновывает стратегию действий для достижения поставленной цели
	<u>Владеет</u> навыками поиска и анализа информации, на основе которой происходит обоснование актуальности выбранной стратегии, и критический анализ её возможностей

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Владение информационными технологиями	ОПК-3 Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	ОПК-3.1 демонстрирует знание принципов, методов и средств анализа и структурирования профессиональной информации в своей предметной области, этапов организации научно-исследовательских и инновационных работ ОПК-3.2 применяет Интернет-технологии, проблемно-ориентированные прикладные программные средства в профессиональной сфере деятельности ОПК-3.3 предлагает новые идеи, совершенствует подходы к решению инженерных задач, устанавливает научные контакты с целью проведения совместных исследований

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-3.1 демонстрирует знание	<u>Знает</u> принципы, методы и средства анализа и структурирования

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
принципов, методов и средств анализа и структурирования профессиональной информации в своей предметной области, этапов организации научно-исследовательских и инновационных работ	профессиональной информации в своей предметной области
	<u>Умеет</u> использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы
	<u>Владеет</u> навыками построения этапов организации научно-исследовательских и инновационных работ при решении профессиональных задач
ОПК-3.2 применяет Интернет-технологии, проблемно-ориентированные прикладные программные средства в профессиональной сфере деятельности	<u>Знает</u> основные Интернет-технологии, а так же проблемно-ориентированные прикладные программные средства
	<u>Умеет</u> выбирать и использовать проблемно-ориентированные прикладные программы и пакеты для решения исследовательских, и инженерных задач
	<u>Владеет</u> методами решения задач обработки и представления информации используя Интернет-технологии и прочие программные источники
ОПК-3.3 предлагает новые идеи, совершенствует подходы к решению инженерных задач, устанавливает научные контакты с целью проведения совместных исследований	<u>Знает</u> принципы деловой этики для установления научных контактов способствующих совместным исследованиям и сотрудничеству
	<u>Умеет</u> совершенствовать подходы для решения инженерных задач, устанавливать научные контакты
	<u>Владеет</u> навыками применения инновационных подходов при проведении совместных исследований

Аннотация дисциплины «Избранные вопросы физики поверхности твердого тела»

Учебная дисциплина «Избранные вопросы физики поверхности твердого тела» предназначена для магистрантов 1 курса магистратуры 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, магистерской программы «Электроника и наноэлектроника (совместно с ИАПУ ДВО РАН)».

Дисциплина «Избранные вопросы физики поверхности твердого тела» входит в обязательную часть блока дисциплин образовательной программы (Б1.О.04.01), реализуется на 1 курсе, в 2 семестре, завершается зачетом. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 З.Е. (144 часа). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 час.), практические занятия (18 час.), самостоятельная работа студента (90 час.), зачет.

Язык реализации – русский.

Цель изучения дисциплины – рассмотрение поверхностных явлений, проявляющихся на поверхностях и границах раздела в тонких пленках, которые активно используются в промышленности для создания и технологического применения.

Задачи:

- Усвоение основ физики поверхностных явлений.
- Изучение магнитных эффектов, проявляющихся в структурах с пониженной размерностью.
- Умение анализа экспериментальных данных и понимания научных статей.
- Умение работать с научной литературой.
- Способность доложить экспериментальные результаты в доступной и понятной форме.

Дисциплина нацелена на изучение определенного круга поверхностных явлений, которые уже используются в индустрии или перспективны для практического внедрения в промышленный цикл с целью создания устройств наноэлектроники, магнитной памяти и сверхпроводников.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируется следующая общепрофессиональная компетенция:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Научное мышление	ОПК-1 Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора	ОПК-1.1 демонстрирует знание понятийного аппарата электроники и нанoeлектроники ОПК-1.2 осуществляет систематизацию научно-технической информации по исследуемой проблеме с использованием компьютерных технологий ОПК-1.3 применяет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1.1 демонстрирует знание понятийного аппарата электроники и нанoeлектроники	<u>Знает</u> понятийный аппарат электроники и нанoeлектроники, математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности
	<u>Умеет</u> представлять современную научную картину для описания наблюдаемых явлений в нанoeлектронике
	<u>Владеет</u> навыками коммуникации и презентации научных исследований в области электроники и нанoeлектроники
ОПК-1.2 осуществляет систематизацию научно-технической информации по исследуемой проблеме с использованием компьютерных технологий	<u>Знает</u> методы и способы систематизации научно-технической информации по исследуемой проблеме
	<u>Умеет</u> применять компьютерные технологии для систематизации научно-технической информации
	<u>Владеет</u> навыками выявления естественнонаучной сущности проблем, определения путей их решения и оценки эффективности сделанного выбора
ОПК-1.3 применяет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	<u>Знает</u> методы теоретического и экспериментального исследования
	<u>Умеет</u> применять методы теоретического и экспериментального анализа исследуемых объектов, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте
	<u>Владеет</u> навыками теоретического и экспериментального исследования и оценки эффективности выбранного метода

Аннотация дисциплины "Рентгеноструктурный анализ"

Учебная дисциплина «Рентгеноструктурный анализ» предназначена для магистрантов 1 курса магистратуры 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, магистерской программы «Электроника и наноэлектроника (совместно с ИАПУ ДВО РАН)».

Дисциплина «Рентгеноструктурный анализ» входит в обязательную часть блока дисциплин образовательной программы (Б1.О.04.02), реализуется на 1 курсе, в 2 семестре, завершается зачетом. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 З.Е. (144 часа). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 час.), практические занятия (18 час.), самостоятельная работа студента (90 час.), зачет.

Язык реализации – русский.

Цель изучения дисциплины: дать представление о фундаментальных физических процессах, лежащих в основе рентгеноструктурного анализа, рассмотреть принцип действия, особенности конструкций, требования к активным материалам и элементам, возможности и технические характеристики приборов и устройств рентгеноструктурного анализа, подготовить будущих специалистов к грамотному их применению.

•Задачи:

- Дать представление студентам о теоретических основах дифракционных методов анализа структур.
- Ознакомить студентов с видами дифракционных методов, изучить особенности их функционирования.
- Подробно изучить дифракцию медленных и быстрых электронов, рентгеновскую дифракцию.
- Обучить студентов теории расчета дифракционных изображений.
- Закрепить полученные знания с помощью тренировки расшифровки реальных дифракционных изображений.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируется следующие общепрофессиональные компетенции:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Научное мышление	ОПК-1 Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора	ОПК-1.1 демонстрирует знание понятийного аппарата электроники и нанoeлектроники ОПК-1.2 осуществляет систематизацию научно-технической информации по исследуемой проблеме с использованием компьютерных технологий ОПК-1.3 применяет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте
Исследовательская деятельность	ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы	ОПК-2.1 демонстрирует знание методов синтеза и исследования моделей, современных методов исследования для решения профессиональных задач ОПК-2.2 обосновывает выбор методов исследования для решения профессиональных задач, в том числе методов модуляции параметров оптического излучения, распространяющегося в волоконном световоде, применяемых для построения измерительных преобразователей

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1.1 демонстрирует знание понятийного аппарата электроники и нанoeлектроники	<u>Знает</u> понятийный аппарат электроники и нанoeлектроники, математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности
	<u>Умеет</u> представлять современную научную картину для описания наблюдаемых явлений в нанoeлектронике
	<u>Владеет</u> навыками коммуникации и презентации научных исследований в области электроники и нанoeлектроники
ОПК-1.2 осуществляет систематизацию научно-технической информации по исследуемой проблеме с использованием компьютерных технологий	<u>Знает</u> методы и способы систематизации научно-технической информации по исследуемой проблеме
	<u>Умеет</u> применять компьютерные технологии для систематизации научно-технической информации
	<u>Владеет</u> навыками выявления естественнонаучной сущности проблем, определения путей их решения и оценки эффективности сделанного выбора
ОПК-1.3 применяет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	<u>Знает</u> методы теоретического и экспериментального исследования
	<u>Умеет</u> применять методы теоретического и экспериментального анализа исследуемых объектов, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте
	<u>Владеет</u> навыками теоретического и экспериментального исследования и оценки эффективности выбранного метода
ОПК-2.1 демонстрирует знание методов синтеза и исследования моделей, современных методов исследования для решения профессиональных задач	<u>Знает</u> методы синтеза и исследования моделей, необходимые для решения профессиональных задач
	<u>Умеет</u> рассматривать возможные варианты синтеза и исследования моделей, оценивая их достоинства и недостатки
	<u>Владеет</u> навыками использования современных методов исследования, необходимых для решения поставленной задачи
ОПК-2.2 обосновывает выбор методов исследования для решения профессиональных задач, в том числе методов модуляции параметров оптического излучения,	<u>Знает</u> методы исследования для решения поставленных экспериментальных и теоретических задач
	<u>Умеет</u> выбирать подходящий для профессиональной задачи метод исследования, в том числе методы модуляции параметров оптического излучения, распространяющиеся в волоконном

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
распространяющегося в волоконном световоде, применяемых для построения измерительных преобразователей.	световоде, применяемые для построения измерительных преобразователей
	<u>Владеет</u> навыками обоснованного применения подходящих современных методов исследования, в том числе применяемых для построения измерительных преобразователей, при этом оценивания их достоинства и недостатки
ОПК-2.3 анализирует профессиональную информацию, обосновывает выводы, представляет ее в виде аналитических обзоров и аргументировано защищает результаты выполненной работы.	<u>Знает</u> основные принципы, методы и средства анализа профессиональной информации, выделения в ней главного, структурирования, оформления и представления ее в виде аналитических обзоров
	<u>Умеет</u> аргументировано защищать результаты выполненной работы, в том числе сделанной на основе анализа профессиональной информации
	<u>Владеет</u> навыками представления аналитической информации, полученных выводов и результатов, осуществления обзора

Аннотация дисциплины
«Цифровая электроника»

Учебная дисциплина «Цифровая электроника» предназначена для магистрантов 1 курса магистратуры 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, магистерской программы «Электроника и наноэлектроника (совместно с ИАПУ ДВО РАН)».

Дисциплина «Цифровая электроника» входит в часть формируемую участниками образовательных отношений цикла дисциплин образовательной программы, и является факультативной дисциплиной (ФТД.В.01), реализуется на 1 курсе, в 2 семестре, завершается зачетом. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 З.Е. (72 часа). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 час.), практические занятия (18 час.), самостоятельная работа студента (36 час.), зачет.

Язык реализации – русский.

Цель изучения дисциплины - ознакомление с особенностями современных принципов построения цифровой электроники и типами возможных архитектур.

Задачи:

- изучение принципов построения и проектирования приборов цифровой электроники;
- освоение методов диагностики в наноэлектронике используя цифровые приборы и системы;
- установление взаимосвязи между структурными свойствами материалов и их магнитными характеристиками и проводимостью при помощи средств цифровой электроники.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Производственно-	ПК-12 Способен осуществлять авторское сопровождение	ПК-12.1 осуществляет авторское сопровождение разрабатываемых систем электронной техники

технологический	разрабатываемых устройств, приборов и системы электронной техники на этапах проектирования и производства	ПК-12.2 применяет принципы авторского сопровождения разрабатываемых систем электронной техники
Научно-педагогический	ПК-13 Способен проводить лабораторные и практические занятия со студентами, руководить курсовым проектированием и выполнением выпускных квалификационных работ бакалавров	ПК-13.1 использует современные образовательные технологии в учебном процессе
		ПК-13.2 проводит учебные и консультативные занятия со студентами

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-12.1 осуществляет авторское сопровождение разрабатываемых систем электронной техники	<i>Знает</i> нормативную документацию и требования к осуществлению авторского сопровождения разрабатываемых систем электронной техники
	<i>Умеет</i> осуществлять авторское сопровождение разрабатываемых систем электронной техники на этапах проектирования и производства
	<i>Владеет</i> навыками сопровождения разрабатываемых систем электронной техники на основе своего авторства
ПК-12.2 применяет принципы авторского сопровождения разрабатываемых систем электронной техники	<i>Знает</i> принципы авторского сопровождения разрабатываемых систем электронной техники
	<i>Умеет</i> применять принципы авторского сопровождения разрабатываемых устройств, приборов и систем электронной техники
	<i>Владеет</i> навыками осуществления авторского сопровождения разрабатываемых устройств, приборов и систем электронной техники
ПК-13.1 использует современные образовательные технологии в учебном процессе	<i>Знает</i> современные образовательные технологии
	<i>Умеет</i> выделить наиболее подходящую образовательную технологию в соответствии со своей научно-педагогической задачей
	<i>Владеет</i> педагогическими навыками, отвечающими современным требованиям учебного процесса
ПК-13.2 проводит учебные и консультативные занятия со студентами	<i>Знает</i> основы коммуникаций со студентами в учебной и консультативной деятельности, требования к курсовому проектированию и выполнению выпускных квалификационных работ бакалавров
	<i>Умеет</i> проводить лабораторные, практические и консультативные занятия со студентами, осуществлять руководство курсовыми и выпускными квалификационными работами бакалавров
	<i>Владеет</i> методами и приемами проведения учебных и консультативных занятий со студентами, навыками руководства курсовыми и выпускными квалификационными работами бакалавров

Аннотация дисциплины «Транспортные свойства наноструктур»

Учебная дисциплина «Транспортные свойства наноструктур» предназначена для магистрантов 2 курса магистратуры 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, магистерской программы «Электроника и наноэлектроника (совместно с ИАПУ ДВО РАН)».

Дисциплина «Транспортные свойства наноструктур» входит в часть формируемую участниками образовательных отношений цикла дисциплин образовательной программы, и является факультативной дисциплиной (ФТД.В.02), реализуется на 2 курсе в 3 семестре, завершается зачётом. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 1 З.Е. (36 часов). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 час.), самостоятельная работа студента (18 час.), зачет.

Язык реализации – русский.

Цель изучения дисциплины - ознакомление с особенностями физических свойств материалов и их влияния на транспортные свойства наноструктур на основе полупроводниковых силицидов переходных металлов на кремнии, металлических наночастиц на диэлектрической подложке, и прочих электропроводящих материалов.

Задачи:

- изучение способов формирования наноструктурированных материалов и гетероструктур;
- освоение методов диагностики транспортных свойств наноструктур;
- установление взаимосвязи между структурными свойствами материалов и их транспортными характеристиками.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
-----------	--	--

Производственно-технологический	ПК-12 Способен осуществлять авторское сопровождение разрабатываемых устройств, приборов и системы электронной техники на этапах проектирования и производства	ПК-12.1 осуществляет авторское сопровождение разрабатываемых систем электронной техники
		ПК-12.2 применяет принципы авторского сопровождения разрабатываемых систем электронной техники
Научно-педагогический	ПК-13 Способен проводить лабораторные и практические занятия со студентами, руководить курсовым проектированием и выполнением выпускных квалификационных работ бакалавров	ПК-13.1 использует современные образовательные технологии в учебном процессе
		ПК-13.2 проводит учебные и консультативные занятия со студентами

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-12.1 осуществляет авторское сопровождение разрабатываемых систем электронной техники	<u>Знает</u> нормативную документацию и требования к осуществлению авторского сопровождения разрабатываемых систем электронной техники
	<u>Умеет</u> осуществлять авторское сопровождение разрабатываемых систем электронной техники на этапах проектирования и производства
	<u>Владеет</u> навыками сопровождения разрабатываемых систем электронной техники на основе своего авторства
ПК-12.2 применяет принципы авторского сопровождения разрабатываемых систем электронной техники	<u>Знает</u> принципы авторского сопровождения разрабатываемых систем электронной техники
	<u>Умеет</u> применять принципы авторского сопровождения разрабатываемых устройств, приборов и систем электронной техники
	<u>Владеет</u> навыками осуществления авторского сопровождения разрабатываемых устройств, приборов и систем электронной техники
ПК-13.1 использует современные образовательные технологии в учебном процессе	<u>Знает</u> современные образовательные технологии
	<u>Умеет</u> выделить наиболее подходящую образовательную технологию в соответствии со своей научно-педагогической задачей
	<u>Владеет</u> педагогическими навыками, отвечающими современным требованиям учебного процесса
ПК-13.2 проводит учебные и консультативные занятия со студентами	<u>Знает</u> основы коммуникаций со студентами в учебной и консультативной деятельности, требования к курсовому проектированию и выполнению выпускных квалификационных работ бакалавров
	<u>Умеет</u> проводить лабораторные, практические и консультативные занятия со студентами, осуществлять руководство курсовыми и выпускными квалификационными работами бакалавров
	<u>Владеет</u> методами и приемами проведения учебных и

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	консультативных занятий со студентами, навыками руководства курсовыми и выпускными квалификационными работами бакалавров