




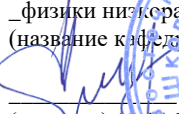
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП



Крайнова Г.С.
(подпись) (Ф.И.О. рук.ОП)
« 19 » _____ сентября 2018 г.

«УТВЕРЖДАЮ»
Заведующий кафедрой
физики низкоразмерных структур
(название кафедры)


Саранин А.А.
(подпись) (Ф.И.О. зав. каф.)
« 19 » _____ сентября 2018 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Введение в специальность: основы научной и проектно-технологической деятельности

Направление подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

Профиль Электроника и нанoeлектроника
Форма подготовки очная

курс 2 семестр 4
лекции 18 час.
практические занятия 36 час.
лабораторные работы _____ час.
в том числе с использованием МАО лек. _____ /пр. 18 _____ /лаб. _____ час.
всего часов аудиторной нагрузки 54 час.
в том числе с использованием МАО 18 час.
самостоятельная работа 54 час.
в том числе на подготовку к экзамену _____ час.
контрольные работы 4 семестр
курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены
зачет 4 семестр
экзамен не предусмотрен

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 18.02.2016 № 12-13-235.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры физики низкоразмерных структур, протокол № 1 от « 19 » _____ сентября 2018 г.

Заведующий кафедрой физики низкоразмерных структур Саранин А.А.

Составитель (ли): зав.каф., член-корр. РАН, профессор Саранин А.А.

Оборотная сторона титульного листа РПУД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____ Саранин А.А.
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____ Саранин А.А.
(подпись) (И.О. Фамилия)

ABSTRACT

Bachelor's degree in 11.03.04 Electronics and Nanoelectronics

Course title: Speciality Introduction

Variable part of Block, _3_credits

Instructor: Saranin A.A., Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Dr. Phys.-math, head of the FEFU Nanophysics and Nanotechnologies REC, School of Natural Sciences of Far Eastern Federal University.

At the beginning of the course a student should be able to:

CPC-7, the ability to use modern trend in electronics, measurement and scientific methods, information technology, computers and networks.

Learning outcomes:

GC-2, the ready to integrate into the scientific, educational, economic, political and cultural space of Russia and the APR

GC-10, the ability to use the basics of economic knowledge in assessing the effectiveness of the results of activities in various fields

GC-14, the ability to self-organization and self-education

PC-1, the ability to build the simplest physical and mathematical models of devices, circuits, devices and installations of electronics and nanoelectronics of various functional purposes, and also to use standard software tools of their computer simulation.

Course description:

The content of discipline covers the modern trends in surface physics, magnetism and optics. It includes the basic concepts of these disciplines.

Main course literature:

1. Introduction to surface physics / K. Oura, V. G. Lifshits, A. A. Saranin [and others]; [resp. ed. V.I. Sergienko]; Russian Academy of Sciences, Far Eastern Branch, Institute of Automation and Control Processes. Moscow: Science, 2006. 490

p. B 24 538.9 EK NB DVFU: Access:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:248486&theme=FEFU>

2. Игнатов, А.Н. Оптоэлектроника и нанофотоника [Электронный ресурс]: учебное пособие. – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2011. – 539 с. –Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=684.

3. Barybin A.A. Physical and technological bases of macro-, micro- and nanoelectronics: a textbook for universities / A. A. Barybin, V. I. Tomilin, V. I. Shapovalov; under total ed. A. A. Barybin. - Moscow: Fizmat-lit, 2011. -783 - Access: <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:675441&theme=FEFU>

Form of final knowledge control: pass.

АННОТАЦИЯ

Учебная дисциплина «Введение в специальность» разработана для студентов 2 курса направления бакалавриата 11.03.04 «Электроника и микроэлектроника» по профилю «Нанотехнологии в электронике».

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 ЗЕТ (108 час.). Учебным планом предусмотрены лекции (18 час), практические занятия (36 час.), самостоятельная работа студента (54 часа). Дисциплина «Введение в специальность» входит в блок дисциплин по выбору студентов вариативной части профессионального цикла, реализуется на 2 курсе, в 4 семестре.

Дисциплина «Введение в специальность: основы научной и проектно-технологической деятельности» логически и содержательно связана с такими курсами, как «Материалы электронной техники», «Физика конденсированного состояния», «Теоретические основы электротехники», «Информационные технологии» и другими данного направления подготовки.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением основных тенденций в современной физике поверхности, квантовой оптики и физики магнитных пленок. Курс построен на ранее изученных основных законах физики, пройденных в курсах "Физика", "Электродинамика", "Оптика твердого тела" и т.д.

Цель - изучения дисциплины – знакомство с современным состоянием экспериментальных исследований в современной физике поверхности, квантовой оптики и физики магнитных пленок, представленных в лабораториях ДВФУ и ИАПУ ДВО РАН, в которых студенты будут в дальнейшем выполнять практические и исследовательские работы. Этот подход предполагает, что студенты смогут сделать осознанный выбор своего дальнейшего направления научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ.

Задачи изучения дисциплины:

- овладение основами современных тенденций в физике поверхности, квантовой оптики и физике магнитных пленок для осознанного и обоснованного выбора направления своего дальнейшего обучения;

- формирования навыков решения задач для получения практической полезных результатов при работе с исследовательской аппаратурой, умение обрабатывать и получать параметры исследуемых материалов и явлений.

Для успешного изучения дисциплины «Введение в специальность» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

ОПК-7 - способностью учитывать современные тенденции развития Физики, оптики, электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общекультурные и профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-2, готовность интегрироваться в научное, образовательное, экономическое, политическое и культурное пространство России и АТР	Знает	основы и современные тенденции физики поверхности, квантовой оптики и физики магнитных плёнок
	Умеет	применять основные методы для решения типовых задач по тематике
	Владеет	методами проведения простейших экспериментов по тематике и обработки полученных результатов
ОК-10, способность использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах	Знает	основные требования условий проведения экспериментов по тематике, необходимое оборудование для этого и критерии оценки значимости предполагаемых результатов с затратами на проведение экспериментов
	Умеет	предполагать значимость ожидаемых результатов с возможными затратами на их получение
	Владеет	основами предварительного технико-экономического обоснования проведения научных экспериментов
ОК-14, способность к самоорганизации и самообразованию	Знает	основные этапы решения задач при подготовке и проведении экспериментов по тематике
	Умеет	анализировать научную литературу по тематике выбранного исследования

	Владеет	методами подготовки и представления полученных данных анализа научной литературы и результатов экспериментов в презентациях
ПК-1, способность строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования	Знает	принципы основных исследовательских методов проведения экспериментов по тематике, физические законы, использованные в них, и их математическое описание, а также основные требования к условиям проведения научных экспериментов по тематике и к экспериментальным установкам
	Умеет	представлять схему проведения простейших экспериментов по тематике, с указанием применяемых приборов и принципов их работы
	Владеет	базовыми навыками по предварительной подготовке экспериментальных установок или программных средств для выполнения научных экспериментов или компьютерного моделирования по тематике исследования

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Введение в специальность» применяется метод активного/ интерактивного обучения: дискуссия; экскурсии по действующим лабораториям соответствующего профиля для ознакомления с реально работающей аппаратурой; практические работы с использованием методов компьютерного моделирования.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Раздел I. Введение в физику поверхности (6 час.)

Тема 1. Поверхность твердого тела. Основные свойства. Создание атомно-чистой поверхности (2 часа.)

Дается определения понятий «поверхность» и её основное отличие от объёма. Показывается основное отличие низкоразмерных материалов от обычных веществ и структур, использующихся в классическом материаловедении и физике твердого тела. Обращается внимание на те свойства и особенности низкоразмерных материалов, которые не встречаются

у обычных веществ и материалов. Дается перечень основных методов подготовки атомно-чистой поверхности их преимуществ и недостатков.

Тема 2. Основные методы анализа поверхности (2 час.)

Вводится понятие разрушающих и неразрушающих методов исследования. Классификация методов анализа, область их применения и сравнительный анализ.

Тема 3. Электронные и транспортные явления на поверхности (2 час.)

Квантовые явления в низкоразмерных структурах. Основные понятия и закономерности. Сверхпроводимость в двумерных слоях. Квантовые поправки к проводимости.

Раздел II. Оптические методы исследования поверхности твердых тел, наночастиц, наноматериалов (6 час.)

Тема 1. Оптоэлектроника – современная наука на стыке оптики и электроники. (2 час.)

Электрон и фотон как материальные носители информации. Понятие оптоэлектроники. Квантовая электроника – основа оптоэлектроники. История развития оптоэлектроники. Основные задачи оптоэлектроники. Роль оптоэлектроники в развитии информатики.

Тема 2. Квантовые источники оптического излучения. (2 час.)

Оптическое излучение. Излучательные процессы в твердых телах. Четырехуровневая система. Оптические резонаторы. Свойства лазерного излучения. Типы лазеров. Применение лазеров.

Тема 3. Приемники оптического излучения. (2 час.).

Фотоэлектронные и тепловые оптического излучения. Фотоэлектрические приемники оптического излучения. Фотодиоды. Фототранзисторы. Применение приемников оптического излучения.

Раздел III. Магнитные наноструктуры. Методы получения, теория формирования и морфология тонких пленок и их основные свойства. (6 час.)

Тема 1. Методы получения наноструктурированных пленок (2 часа)

Химическое осаждение. Термическое нанесение пленок в вакууме. Ионно-плазменное распыление. Магнетронное распыление.

Тема 2. Теории формирования конденсированных сред (2 часа)

Термодинамическая теория. Статистическая теория. Микрокинетическая теория конденсации. Теория гетерогенного образования зародышей.

Тема 3. Морфологические изменения при росте поликристаллических пленок (1 час)

Взаимодействие островков с подложкой на границе раздела. Механизмы конденсации. Коалесценция и коагуляция.

Тема 4. Свойства наноструктурированных пленок (1 час)

Влияние толщины пленки и температуры подложки на размер зерна поликристаллических пленок. Микронапряжения поликристаллических пленок. Механические свойства наноструктурированных пленок.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лабораторные работы (36 час.)

Лабораторная работа 1. Введение в физику наночастиц и поверхности твердых тел (2 час.)

Лабораторная работа 2. Растровый электронный микроскоп (2 час.)

Лабораторная работа 3. Зондовые методы исследования (2 час.)

Лабораторная работа 4. Атомно-силовой микроскоп (2 час.)

Лабораторная работа 5. Сканирующая туннельная микроскопия и спектроскопия (2 час.)

Лабораторная работа 6. Комбинированные зондовые методы исследования (2 час.)

Лабораторная работа 7. Дифракция электронов на поверхности твердых тел (2 час.)

Лабораторная работа 8. Оже-электронная спектроскопия (3 час.)

Лабораторная работа 9. Спектральные методы исследования (3 час.)

Лабораторная работа 10. Нелинейные оптические методы исследования (4 час.)

Лабораторная работа 11. Рентгеновские методы исследования (4 час.)

Лабораторная работа 12. Фотоэлектронная спектроскопия с угловым разрешением (4 час.)

Лабораторная работа 13. Спектральные методы исследования (4 час.)

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Введение в специальность: основы научной и проектно-технологической деятельности» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

	Коды компетенций	Оценочные средства
--	------------------	--------------------

№ п/п	Контролируемые темы дисциплины		текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I. Введение в физику поверхности	ОК-2, ОК-10, ОК-14 ПК-1	ПР-6	Вопросы к экзамену 1-8
2	Раздел II. Оптические методы исследования поверхности твердых тел, наночастиц, наноматериалов	ОК-2, ОК-10, ОК-14 ПК-1	ПР-6	Вопросы к экзамену 9,11
3	Раздел III. Магнитные наноструктуры. Методы получения, теория формирования и морфология тонких пленок и их основные свойства.	ОК-2, ОК-10, ОК-14 ПК-1	ПР-6	Вопросы к экзамену 12-14

Вопросы и типы заданий к зачету, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. Введение в физику поверхности / К. Оура, В. Г. Лифшиц, А. А. Саранин [и др.]; [отв. ред. В. И. Сергиенко]; Российская академия наук, Дальневосточное отделение, Институт автоматизации и процессов управления. Москва: Наука, 2006. 490 с. В 24 538.9 ЕК NB DVFU:

Режим

доступа:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:248486&theme=FEFU>

2. Н.Н. Герасименко, Ю.Н. Пархоменко «Кремний – материал нано-электроники» - М.: Техносфера, 2007. – 352 с. Режим доступа: <http://www.t-library.net/read.php?id=510>
3. Игнатов, А.Н. Оптоэлектроника и нанофотоника [Электронный ресурс]: учебное пособие. – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2011. – 539 с. –Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=684.
4. Приемники оптического излучения и фотоприёмные устройства: учебно-методический комплекс /О. Т. Каменев.- Владивосток: Изд-во Дальневосточного технического университета, 2008.- 176 с. (24 экз.)
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:384880&theme=FEFU>

Дополнительная литература

(печатные и электронные издания)

1. Введение в нанотехнологию / Н. Кобаяси; пер. с яп. А.В. Хачояна; под ред. Л.Н. Патрикеева М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005 134 с. ЕК NB DVFU: Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:394362&theme=FEFU>
2. Основы физики поверхности полупроводников: учебное пособие / В. Г. Лифшиц; [отв. ред. А. А. Саранин]; Дальневосточный государственный университет, Институт автоматизации и процессов управления ДВО РАН. Владивосток, 1999. Л 649 538.9(075) ЕК NB DVFU: Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:679722&theme=FEFU>
3. Басараб, М.А. Цифровая обработка сигналов и изображений в радиофизических приложениях [Электронный ресурс]: монография / М.А. Басараб, В.К. Волосюк, О.В. Горячкин. – Электрон. дан. – М.: Физматлит, 2007. – 544 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2215.
4. Тучин, В.В. Лазеры и волоконная оптика в биомедицинских исследованиях [Электронный ресурс]:. – Электрон. дан. – М.: Физматлит, 2010. – 499 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2350

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Производитель атомно-силовых микроскопов и их различных модификаций:
<http://www.ntmdt.ru/>
2. Справочные данные по рамановской спектроскопии:
<http://silicon.dvo.ru/>
3. Гуртов В.А. Оптоэлектроника и волоконная оптика: Учебное пособие. - Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2005. - 239 с.
<http://window.edu.ru/resource/066/65066>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используется общее программное обеспечение компьютерных учебных классов (Windows XP, Microsoft Office и др.), производится демонстрация роликов о работе исследовательского оборудования с сайта производителей.

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступить к освоению дисциплины следует в самом начале учебного семестра. Рекомендуется изучить структуру и основные положения Рабочей программы учебной дисциплины (РПУД). Обратит внимание, что кроме аудиторной работы (лекции, практические занятия) планируется самостоятельная работа, результаты которой влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины. Все аудиторные и самостоятельные задания необходимо выполнять и предоставлять на оценку в соответствии с планом-графиком.

Использование материалов учебно-методического комплекса

Для успешного освоения дисциплины следует использовать содержание разделов учебно-методического комплекса дисциплины (УМКД): рабочей программы, лекционного курса, материалов практических занятий, методических рекомендаций по организации самостоятельной работы студентов,

гlossария, перечня учебной литературы и других источников информации, контрольно-измерительных материалов (тесты, опросы, вопросы зачета), а также дополнительных материалов.

Рекомендации по подготовке к лекционным и практическим занятиям

Успешное освоение дисциплины предполагает активное участие студентов на всех этапах ее освоения. Изучение дисциплины следует начинать с проработки содержания рабочей программы и методических указаний.

При изучении и проработке теоретического материала студентам необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- перед очередной лекцией просмотреть конспект предыдущего занятия;
- при самостоятельном изучении темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПУД литературные источники. В случае, если возникли затруднения, обратиться к преподавателю в часы консультаций или на практическом занятии.

Основной целью проведения практических занятий является систематизация и закрепление знаний по изучаемой теме, формирование умений самостоятельно работать с дополнительными источниками информации, аргументировано высказывать и отстаивать свою точку зрения.

При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:

- повторить теоретический материал по заданной теме;
- продумать формулировки вопросов, выносимых на обсуждение;
- использовать не только конспект лекций, но и дополнительные источники литературы, рекомендованные преподавателем.

При подготовке к текущему контролю использовать материалы РПУД (Приложение 2. Фонд оценочных средств).

При подготовке к промежуточной аттестации, использовать материалы РПУД (Приложение 2. Фонд оценочных средств).

На самостоятельную работу выносятся подготовка к практическим занятиям.

При подготовке к практическим занятиям необходимо ознакомиться с материалами из основной и дополнительной литературы, выучить основной теоретический материал по теме, при необходимости, воспользоваться литературой на русском языке и/или источниками в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет".

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для демонстрации основных лекционных материалов в процессе обучения студентов используется мультимедийный проектор, подключенный к ноутбуку, расположенному в аудитории. Для некоторых лекций требуется демонстрация роликов с сайтов производителей оборудования, для чего осуществляется подключение к сети интернет.

Для дополнительного ознакомления студентов с приборами и методами исследований по теме данной дисциплины может быть проведена экскурсия по действующим лабораториям ДВФУ.

Лабораторные занятия проводятся на материально-технической базе отдела физики поверхности ИАПУ ДВО РАН.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «Введение в специальность: основы научной и проектно-
технологической деятельности»**

**Направление подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника
Профиль Электроника и наноэлектроника**

Форма подготовки очная

**Владивосток
2018**

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	1-2 недели семестра	Ознакомление с популярной литературой по наноматериалам	6 час.	Контрольные вопросы
2	3-4 недели семестра	Ознакомление с популярной литературой по зондовым методам	6 час.	Контрольные вопросы
3	5-6 недели семестра	Ознакомление с популярной литературой по сканирующей спектроскопии	6 час.	Контрольные вопросы
4	7-8 недели семестра	Подготовка отчета по практической работе	8 час.	Защита отчета
5	9-10 недели семестра	Ознакомление с популярной литературой по оптической спектроскопии	6 час.	Контрольные вопросы
6	11-12 недели семестра	Подготовка краткого отчета по обзору рентгеновских методов исследования	6 час.	Защита отчета
7	13-14 недели семестра	Ознакомление с дополнительными материалами исследований по фотоэлектронной спектроскопии	8 час.	Контрольные вопросы
8	15-16 недели семестра	Ознакомление с популярной литературой по дополнительным методам исследований наноматериалов	8 час.	Контрольные вопросы
Итого			54 час.	

Темы дисциплины

Тема 1. Наночастицы, наноматериалы, тонкие пленки а поверхности твердых тел.

Тема 2. Взаимодействие электронов с поверхностью твердых тел. Электронный микроскоп.

Тема 3. Общие принципы работы зондовых методов исследования тонких пленок и наноматериалов.

Тема 4. Атомно-силовой микроскоп.

Тема 5. Сканирующий туннельный микроскоп.

Тема 6. Комбинированные зондовые микроскопы.

Тема 7. Дифракция электронов на поверхности твердых тел. Дифракция медленных электронов.

Тема 8. Оже-электронная спектроскопия. Спектроскопия характеристических потерь энергии электронами.

Тема 9. Взаимодействие света с веществом. Спектроскопия на отражение. Рамановская спектроскопия.

Тема 10. Нелинейные оптические эффекты на поверхности твердых тел, в тонких пленках и наноматериалах.

Тема 11. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом, дифракция, спектроскопия.

Тема 12. Явление фотоэффекта, методы исследования поверхности вещества на основе этого эффекта. Фотоэлектронная спектроскопия. РФЭС и УФЭС.

Тема 13. Спектральные методы исследования вещества квантами различной энергии. Эффект Мессбауера. Электронный парамагнитный резонанс. Ядерный магнитный резонанс.

Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению

Задания и методические рекомендации для самостоятельной работы обеспечивают подготовку отчетов к лабораторным работам. Их полным содержанием в виде методических указаний обучаемые обеспечиваются перед началом подготовки к работе.

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

Результаты самостоятельной работы отражаются в письменных работах (отчетах по лабораторным работам).

К представлению и оформлению отчетов по лабораторным работам предъявляются следующие требования.

Структура отчета по лабораторной работе

Отчеты по лабораторным работам представляются в электронной форме, подготовленные как текстовые документы в редакторе MSWord и на бумажном носителе.

Отчет по работе должен быть обобщающим документом, включать всю информацию по выполнению заданий, в том числе построенные диаграммы, таблицы, приложения, список литературы и (или) расчеты, сопровождая необходимыми пояснениями и иллюстрациями в виде схем и т. п.

Структурно отчет по лабораторной работе комплектуется по следующей схеме:

✓ *Титульный лист* – обязательная компонента отчета, первая страница отчета, по принятой для лабораторных работ форме;

✓ *Исходные данные к выполнению заданий* – обязательная компонента отчета, с новой страницы, содержат указание варианта, темы и т.д.);

✓ *Основная часть* – материалы выполнения заданий, разбивается по рубрикам, соответствующих заданиям работы, с иерархической структурой: разделы – подразделы – пункты – подпункты и т. д.

Рекомендуется в основной части отчета заголовки рубрик (подрубрик) давать исходя из формулировок заданий;

✓ *Выводы* – обязательная компонента отчета, содержит обобщающие выводы по работе (какие задачи решены, оценка результатов, что освоено при выполнении работы);

✓ *Список литературы* – обязательная компонента отчета, с новой страницы, содержит список источников, использованных при выполнении работы, включая электронные источники (список нумерованный, в соответствии с правилами описания библиографии);

✓ *Приложения* – необязательная компонента отчета, с новой страницы, содержит дополнительные материалы к основной части отчета.

Оформление отчета по лабораторной работе

Отчет по лабораторной работе относится к категории «*письменная работа*», оформляется *по правилам оформления письменных работ студентами ДВФУ*.

Необходимо обратить внимание на следующие аспекты в оформлении отчетов работ:

- набор текста;
- структурирование работы;
- оформление заголовков всех видов (рубрик-подрубрик-пунктов-подпунктов, рисунков, таблиц, приложений);
- оформление перечислений (списков с нумерацией или маркировкой);
- оформление таблиц;
- оформление иллюстраций (графики, рисунки, фотографии, схемы, «скриншоты»);
- набор и оформление математических выражений (формул);
- оформление списков литературы (библиографических описаний) и ссылок на источники, цитирования.

Набор текста

Набор текста осуществляется в соответствии со следующими требованиями:

- ✓ печать – на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (размер 210 на 297 мм.);
- ✓ интервал межстрочный – полуторный;
- ✓ шрифт – Times New Roman;
- ✓ размер шрифта - 14 пт., в том числе в заголовках (в таблицах допускается 10-12 пт.);
- ✓ выравнивание текста – «по ширине»;
- ✓ поля страницы - левое – 25-30 мм., правое – 10 мм., верхнее и нижнее – 20 мм.;

✓ нумерация страниц – в правом нижнем углу страницы (для страниц с книжной ориентацией), сквозная, от титульного листа до последней страницы, арабскими цифрами (первой страницей считается титульный лист, на котором номер не ставится, на следующей странице проставляется цифра «2» и т. д.).

Если рисунок или таблица размещены на листе формата больше А4, их следует учитывать, как одну страницу. Номер страницы в этих случаях допускается не проставлять.

Список литературы и все *приложения* включаются в общую в сквозную нумерацию страниц работы.

Критерии оценки выполнения самостоятельной работы

Оценивание лабораторных работ проводится по критериям:

- полнота и качество выполненных заданий, использование стандартов в ИТ области;
- владение методами и приемами компьютерного моделирования в исследуемых вопросах, применение специализированных программных средств;
- качество оформления отчета, использование правил и стандартов оформления текстовых и электронных документов;
- использование данных отечественной и зарубежной литературы, источников Интернет, информации нормативно-правового характера и передовой практики;
- отсутствие фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
Высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Введение в специальность: основы научной и проектно-
технологической деятельности»
Направление подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника
Профиль Электроника и наноэлектроника

Форма подготовки очная

**Владивосток
2018**

Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-2 готовностью интегрироваться в научное, образовательное, экономическое, политическое и культурное пространство России и АТР	Знает	основы и современные тенденции физики поверхности, квантовой оптики и физики магнитных плёнок
	Умеет	применять основные методы для решения типовых задач по тематике
	Владеет	методами проведения простейших экспериментов по тематике и обработки полученных результатов
ОК-10 способностью использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах	Знает	основные требования условий проведения экспериментов по тематике, необходимое оборудование для этого и критерии оценки значимости предполагаемых результатов с затратами на проведение экспериментов
	Умеет	предполагать значимость ожидаемых результатов с возможными затратами на их получение
	Владеет	основами предварительного технико-экономического обоснования проведения научных экспериментов
ОК-14 способностью к самоорганизации и самообразованию	Знает	основные этапы решения задач при подготовке и проведении экспериментов по тематике
	Умеет	анализировать научную литературу по тематике выбранного исследования
	Владеет	методами подготовки и представления полученных данных анализа научной литературы и результатов экспериментов в презентациях
ПК-1 способностью строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального	Знает	принципы основных исследовательских методов проведения экспериментов по тематике, физические законы, использованные в них, и их математическое описание, а также основные требования к условиям проведения научных экспериментов по тематике и к экспериментальным установкам
	Умеет	представлять схему проведения простейших экспериментов по тематике, с указанием применяемых приборов и принципов их работы

назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования	Владеет	базовыми навыками по предварительной подготовке экспериментальных установок или программных средств для выполнения научных экспериментов или компьютерного моделирования по тематике исследования
--------------------------------------------------------------------------------------------------	---------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

№ п/п	Контролируемые темы дисциплины	Коды компетенций	Оценочные средства	
			текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I. Электронные методы исследования поверхности твердых тел, наночастиц, наноматериалов	ОК-2,10,14 ПК-1	ПР-6	Вопросы к экзамену 1-8
2	Раздел II. Оптические методы исследования поверхности твердых тел, наночастиц, наноматериалов	ОК-2, 10,14 ПК-17	ПР-6	Вопросы к экзамену 9,11
3	Раздел III. Комбинированные методы исследования поверхности твердых тел, наночастиц, наноматериалов	ОК-2, 10, 14 ПК-1	ПР-6	Вопросы к экзамену 12-14

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ОК-2 готовностью	знает (пороговый)	основы и современные тенденции физики поверхности,	воспроизводить и объяснять учебный	способность показать базовые знания: - принципов

интегрироваться в научное, образовательное, экономическое, политическое и культурное пространство России и АТР	уровень)	квантовой оптики и физики магнитных плёнок	материал с требуемой степенью научной точности и полноты	построения исследовательского прибора - основных измеряемых величин - область применимости прибора или схемы измерения
	умеет (продвинутый)	применять основные методы для решения типовых задач по тематике	выполнять типичные задачи на основе стандартных схем проведения эксперимента	способность применить знания и практические умения в задачах, связанных с выбором экспериментальной методики или схемы проведения эксперимента в зависимости от типа исследуемого объекта
	владеет (высокий)	методами проведения простейших экспериментов по тематике и обработки полученных результатов	решать усложненные задачи в нетипичных ситуациях на основе приобретенных знаний, умений и навыков	способность применить фактическое и теоретическое знание, практические умения по обработке экспериментальных данных, построения критериев достоверности данных и области применимости полученных экспериментальных результатов
ОК-10 способностью использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах	знает (пороговый уровень)	основные требования условий проведения экспериментов по тематике, необходимое оборудование для этого и критерии оценки значимости предполагаемых результатов с затратами на проведение экспериментов	самостоятельно разбираться в источниках информации по техническим параметрам и назначении приборов	способность показать базовые знания основных технических параметров приборов, в схемотехнике, конструкции и процессах наладки измерительного, диагностического и технологического оборудования; источники информации по техническим параметрам приборов
	умеет (продвинутый)	предполагать значимость ожидаемых результатов с возможными затратами на их получение	самостоятельно приносить полученные знания при наладке измерительного, диагностического и технологического	способность читать техническую документацию, сопровождающую измерительные приборы и комплексы; применять полученные знания при наладке измерительного, диагностического и технологического

			оборудования	оборудования
	владеет (высокий)	основами предварительного технико-экономического обоснования проведения научных экспериментов	решать усложненные задачи в нетипичных ситуациях на основе приобретенных знаний, умений и навыков	способность применить фактическое и теоретическое знание, практические умения по сервисному обслуживанию измерительного, диагностического, технологического оборудования
ОК-14 способностью к самоорганизации и самообразованию	знает (пороговый уровень)	основные этапы решения задач при подготовке и проведении экспериментов по тематике	воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты	способность показать базовые знания: - принципов построения исследовательского прибора - основных измеряемых величин - область применимости прибора или схемы измерения
	умеет (продвинутый)	анализировать научную литературу по тематике выбранного исследования	выполнять типичные задачи на основе стандартных схем проведения эксперимента	способность применить знания и практические умения в задачах, связанных с выбором экспериментальной методики или схемы проведения эксперимента в зависимости от типа исследуемого объекта
	владеет (высокий)	методами подготовки и представления полученных данных анализа научной литературы и результатов экспериментов в презентациях	решать усложненные задачи в нетипичных ситуациях на основе приобретенных знаний, умений и навыков	способность применить фактическое и теоретическое знание, практические умения по обработке экспериментальных данных, построения критериев достоверности данных и области применимости полученных экспериментальных результатов
ПК-1 способностью строить простейшие физические и математические модели приборов, схем,	знает (пороговый уровень)	принципы основных исследовательских методов проведения экспериментов по тематике, физические законы, использованные в них, и их математическое описание, а также	самостоятельно разбираться в источниках информации по техническим параметрам и назначении	способность показать базовые знания основных технических параметров приборов, в схемотехнике, конструкции и процессах наладки измерительного,

устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования		основные требования к условиям проведения научных экспериментов по тематике и к экспериментальным установкам	приборов	диагностического и технологического оборудования; источники информации по техническим параметрам приборов
	умеет (продвинутый)	представлять схему проведения простейших экспериментов по тематике, с указанием применяемых приборов и принципов их работы	самостоятельно применять полученные знания при наладке измерительного, диагностического и технологического оборудования	способность читать техническую документацию, сопровождающую измерительные приборы и комплексы; применять полученные знания при наладке измерительного, диагностического и технологического оборудования
	владеет (высокий)	базовыми навыками по предварительной подготовке экспериментальных установок или программных средств для выполнения научных экспериментов или компьютерного моделирования по тематике исследования	решать усложненные задачи в нетипичных ситуациях на основе приобретенных знаний, умений и навыков	способность применить фактическое и теоретическое знание, практические умения по сервисному обслуживанию измерительного, диагностического, технологического оборудования

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов. Текущая аттестация студентов по дисциплине «Методы исследования наноструктур и наноматериалов» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ (*Приказ ректора от 12.05.2015 №12-13-850*) и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Методы исследования наноструктур и наноматериалов» проводится в форме контрольных мероприятий (контрольные задания) по оцениванию фактических результатов обучения студентов осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения контрольных заданий, посещаемость лекций и практических занятий);

- уровень овладения практическими умениями работы, основной и дополнительной литературой;

- результаты самостоятельной работы.

Оценивание результатов освоения дисциплины на этапе текущей аттестации проводится в соответствии с используемыми оценочными средствами и критериями.

Промежуточная аттестация студентов. Промежуточная аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Критерии выставления оценки студенту на зачете по дисциплине

«Введение в специальность: основы научной и проектно-технологической деятельности»

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка зачета (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
86 -100	«отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
76 - 85	«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
61 -75	«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической

		последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
0 -60	«не удовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного «не материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену

1. Наноматериалы, тонкие пленки, нанообъекты - свойства, классификация, область существования, принципиальные отличия от классических объемных материалов.
2. Взаимодействие электронов с поверхностью твердых тел, основные эффекты и явления. Электронный микроскоп, основные узлы и принцип работы. Принципы построения изображения.
3. Зондовые методы исследования. Основные физические явления, лежащие в основе работы приборов такого типа. Качественные и количественные данные, получаемые с таких приборов.
4. Физические принципы работы сканирующего туннельного микроскопа. Принципы работы основных узлов. Особенности анализа полученных изображений.
5. Сканирующая туннельная спектроскопия. Анализ полученных данных.
6. Сканирующая микроскопия баллистических электронов. Ближнепольный оптический микроскоп. Возможные комбинации приборов для анализа поверхности твердых тел. Физические принципы работы таких приборов.
7. Дифракция электронов на поверхности твердых тел. Дифракция

медленных электронов.

8. Оже-электронная спектроскопия. Спектроскопия характеристических потерь энергии электронами.
9. Взаимодействие света с поверхностью вещества. Рассеяние света. Рамановская спектроскопия.
10. Нелинейные оптические эффекты на поверхности твердых тел. Генерация высших оптических гармоник.
11. Рентгеновские методы исследования вещества.
12. Фотоэлектронная спектроскопия, основные физические принципы метода исследования.
13. Фотоэлектронный умножитель, вторичный электронный умножитель, принципы работы, варианты исполнения приборов.
14. Ядерный магнитный резонанс, парамагнитный резонанс, эффект Мессбауэра. Основные свойства веществ, исследуемые приборами, реализованные на этих явлениях.

Оценочные средства для текущей аттестации

Текущая аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется преподавателем.

Типовые задания к практическим и самостоятельным работам

1. Рассказать об основном физическом эффекте, лежащем в основе работы прибора или исследовательского метода.
2. Показать область применимости данного метода исследования и основные свойства вещества, анализируемые данным методом.
3. Выбрать входные и выходные параметры, диапазоны принимаемых значений и определить основные возможности измерений прибора.
4. Построить схему аппаратной функции прибора или принципиальную

блок-схему.

5. Определить методы контроля точности прибора и диапазон измеряемых величин.