

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан ФСТ

С.В. Ананьин

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.ДВ.8.1 «Физика поверхности и границ раздела»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **16.03.01
Техническая физика**

Направленность (профиль, специализация): **Физико-химическое
материаловедение**

Статус дисциплины: **дисциплины (модули) по выбору**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	Н.М. Гурова
Согласовал	Зав. кафедрой «Ф»	С.Л. Кустов
	руководитель направленности (профиля) программы	М.Д. Старостенков

г. Барнаул

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ОПК-3	способностью к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовностью учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности	возможности и области применения физико-технического оборудования для проведения исследований в том числе; методы теоретических и экспериментальных исследований в физике и материаловедении;	осуществлять выбор оборудования и методик для решения конкретных задач; использовать методы теоретического и экспериментального исследования для решения научно-технических задач.	
ПК-5	готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике профессиональной деятельности	современные достижения в избранной области технической физики для решения профессиональных задач	использовать данные различных информационных баз в профессиональной области	навыками поиска, отбора и представления информации, необходимой для решения практических задач профессиональной деятельности

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Математика, Теоретическая физика, Физика
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, Физика нанотехнологий и наноразмерных структур, Физико-химические основы материаловедения наноструктурированных материалов

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	12	0	24	72	47

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: очная

Семестр: 8

Лекционные занятия (12ч.)

1. Теоретические и экспериментальные исследования структуры и морфологии поверхности и границ раздела(4ч.)[2,3,4,5] Симметрия поверхности. Браве. Релаксация, реконструкция и дефекты поверхности. Описание структур верхних слоев. Обратная двумерная решетка.

Структурные модели границ раздела твердое тело - твердое тело.

2. Изучение научно-техническую информацию по теме "физические основы современных теоретических и экспериментальных методов исследования поверхности и границ раздела" {дискуссия} (4ч.)[2,3,4,5] Явление вторичной электронной эмиссии и его количественные характеристики. Особенности вторичной электронной эмиссии в металлах, диэлектриках и полупроводниках. Электронные процессы, лежащие в основе различных методов электронной спектроскопии.

3. Применение методов электронной спектроскопии в исследовании поверхности и границ раздела.(4ч.)[2,3,4,5] Метод коэффициентов элементной чувствительности. Применение электронной оже-спектроскопии для изучения механизмов роста пленок при МЛЭ. Послойный анализ тонких пленок. Спектроскопия характеристических потерь энергии электронов.

Практические занятия (24ч.)

1. Теоретические и экспериментальные исследования структуры

поверхности(4ч.)[1,2,3,4,5] Подложка, кромка, адсорбат.Прямая и обратная двумерные решетки.Описание структур верхних слоев.

2. Теоретические и экспериментальные исследования типов границ раздела и дефектов поверхности.(4ч.)[2,3,4,5] Структурные модели границ раздела твердое тело - твердое тело. Гетерофазные границы.Типы дефектов поверхности.

3. Вторичная электронная эмиссия(4ч.)[2,3,4,5] Упруго отраженные электроны, неупруго отраженные электроны и истинно вторичные электроны. Количественные характеристики вторичной электронной эмиссии. Критические энергии. Фотоэффект и оже-процесс.

4. Контрольный опрос №1(2ч.)[2,3,4,5] Структура и морфология поверхности и границ раздела. Вторичная электронная эмиссия.

5. Применение методов электронной спектроскопии в исследовании поверхности и границ раздела. {работа в малых группах} (8ч.)[1,2,3,4,5] Физические основы электронной оже-спектроскопии.

Рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия.

Спектроскопия характеристических потерь энергии электронов.

Ионизационная спектроскопия.

Дифракция отраженных быстрых электронов (ДОБЭ).

6. Контрольный опрос №2(2ч.)[2,3,4,5] Методы электронной спектроскопии

Самостоятельная работа (72ч.)

1. Подготовка к лекционным занятиям(12ч.)[2,3,4,5,6,7]

2. Самостоятельное изучение литературы(22ч.)[2,3,4,5,6,7]

3. Подготовка к практическим занятиям(24ч.)[1,2,3,4,5,6,7]

4. Подготовка к контрольным опросам и зачету(14ч.)[1,2,3,4,5,6,7]

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Демьянов Б.Ф. Определение параметров решетки материалов по данным рентгенографии //Учебно-практическое пособие к курсу «Кристаллография, рентгенография и микроскопия», 2012.

Прямая ссылка: <http://elib.altstu.ru/eum/download/eisa/demjanov-lab2.pdf>

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

2. Савельев, Игорь Владимирович. Курс общей физики [Электронный ресурс] : учебное пособие : в 5 частях. Т. 5 : Квантовая оптика. Атомная физика.

Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц / И. В. Савельев. - Изд. 5-е, испр. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2011. - 384 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=708.

3. Петров Ю.В. Основы физики конденсированного состояния: учеб. – Долгопрудный: Интеллект, 2013.- 213с.- (10 экз.)

4. Савельев И.В. Курс общей физики. Том 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. М.: КНОРУС, 2009. 359 с. (186 экз.).

6.2. Дополнительная литература

5. Андриевский Р.А. Наноструктурные материалы. М.: Академия, 2005. 178 с. (12 экз.).

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

6. http://www.ph4s.ru/book_ph_tvteelo.html

7. <http://journals.ioffe.ru/journals/1>

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	Microsoft Office
2	Windows
3	Opera
4	LibreOffice
5	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».