

Федеральное агентство научных организаций

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А.Ф. ИОФФЕ РОССИЙСКОЙ
АКАДЕМИИ НАУК

(ФТИ им. А.Ф. Иоффе)



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по научной работе
ФТИ им. А.Ф. Иоффе
д.ф.-м.н. Лебедев С.В.

"24" 06 2015 г.

Фонд оценочных средств дисциплины

Физика поверхности

направление подготовки 03.06.01. Физика и астрономия

направленность 01.04.4. Физическая электроника

Квалификация (степень) выпускника Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения очная

Санкт-Петербург

2015 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Разделы фонда оценочных средств

1. Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения дисциплины.
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций.
3. Оценочные средства для текущего контроля и промежуточной аттестации.

Фонд оценочных средств составлен в соответствии с требованиями ФГОС по направлениям подготовки 03.06.01. Физика и астрономия, направленность 01.04.04. Физическая электроника

Программа разработана:

Группой подготовки научных кадров
Проф., д.ф.-м.н. А.П. Шергин



1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ, КОТОРЫМИ ДОЛЖНЫ ОВЛАДЕТЬ ОБУЧАЮЩИЕСЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ООП ВО

Результатом изучения дисциплины Физика поверхности является освоение выпускником следующих компетенций: УК-1, ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4.

2. ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Для оценки результатов освоения программы дисциплины Физика поверхности выделены следующие компетенции:

№	Код компетенции	Показатели	Элемент оценочного средства	Уровни сформированности компетенций			
				Не сформирована (0 баллов)	Пороговый уровень (3 балла)	Базовый уровень (4 балла)	Продвинутый уровень (5 баллов)
Универсальные компетенции							
1.	УК-1-Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	<i>Знать:</i> методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач <i>Уметь:</i> анализировать альтернативные варианты решения исследовательских	Зачет	Навыки, умения, знания отсутствуют или нуждаются в существенном развитии	Навыки, умения, знания соответствуют минимальным требованиям, но их проявление не систематическое и требуют дальнейшего развития	Навыки, умения, знания соответствуют основным требованиям, но требуется контроль за их развитием. Необходимы указания на ошибки, способен самостоятельно их устранить	Навыки, умения, знания достаточно высоко развиты. Самостоятельное и качественное решение поставленных задач в различных условиях. Творческий подход к поставленной задаче

		и практических задач <i>Владеть:</i> навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях					
--	--	---	--	--	--	--	--

Общепрофессиональные компетенции

2.	ОПК-1 – способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационных технологий	<i>Знать:</i> методики анализа современных проблем в области физики и астрономии, способы и методы решения теоретических и экспериментальных задач <i>Уметь:</i> критически анализировать проблемы в области физики и астрономии, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения теоретических и экспериментальных задач, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности	Зачет	Навыки, умения, знания отсутствуют или нуждаются в существенном развитии	Навыки, умения, знания соответствуют минимальным требованиям, но их проявление не систематическое и требуют дальнейшего развития	Навыки, умения, знания соответствуют основным требованиям, но требуется контроль за их развитием. Необходимы указания на ошибки, способен самостоятельно их устранить	Навыки, умения, знания достаточно высоко развиты. Самостоятельное и качественное решение поставленных задач в различных условиях. Творческий подход к поставленной задаче
----	--	--	-------	--	--	---	---

Профессиональные компетенции

3.	ПК-1- Способность формулировать задачи экспериментальных исследований, планировать и реализовывать постановку экспериментов,	<i>Знать:</i> вакуумную, твердотельную и плазменную электронику <i>Уметь:</i> интерпретировать результаты экспериментов по распространению свободных носителей заряда в	Зачет	Навыки, умения, знания отсутствуют или нуждаются в существенном развитии	Навыки, умения, знания соответствуют минимальным требованиям, но их проявление не	Навыки, умения, знания соответствуют основным требованиям, но требуется контроль за их развитием.	Навыки, умения, знания достаточно высоко развиты. Самостоятельное и качественное решение поставленных задач в различных условиях.
----	--	--	-------	--	---	---	---

	направленных на решение поставленных задач.	различных средах и в вакууме <i>Владеть:</i> навыками работы с современным научным оборудованием (электронные микроскопы, спектрометры, анализаторы)			систематическое и требуют дальнейшего развития	Необходимы указания на ошибки, способен самостоятельно их устранить	Творческий подход к поставленной задаче
4	ПК-2- Способность анализировать и систематизировать научно-техническую информацию о новых разработках систем автоматизации физического эксперимента.	<i>Знать:</i> конкретные источники информации о методах реализации систем автоматического сбора, и обработки данных физического эксперимента. <i>Уметь:</i> анализировать и делать выводы об оптимальной схеме реализации сбора данных и управления устройствами в физическом эксперименте <i>Владеть:</i> навыками составления обзоров действующих систем автоматизации по результатам анализа научных публикаций	Зачет	Навыки, умения, знания отсутствуют или нуждаются в существенном развитии	Навыки, умения, знания соответствуют минимальным требованиям, но их проявление не систематическое и требуют дальнейшего развития	Навыки, умения, знания соответствуют основным требованиям, но требуется контроль за их развитием. Необходимы указания на ошибки, способен самостоятельно их устранить	Навыки, умения, знания достаточно высоко развиты. Самостоятельное и качественное решение поставленных задач в различных условиях. Творческий подход к поставленной задаче
5.	ПК-3 Способность организовывать разработку систем автоматизации физического эксперимента.	<i>Знать:</i> производителей современной модульной электроники и набор основных модулей для систем автоматизации физического эксперимента <i>Уметь:</i> реализовывать и настраивать схему автоматизации реально существующего эксперимента на основе стандартных модулей	Зачет	Навыки, умения, знания отсутствуют или нуждаются в существенном развитии	Навыки, умения, знания соответствуют минимальным требованиям, но их проявление не систематическое и требуют дальнейшего развития	Навыки, умения, знания соответствуют основным требованиям, но требуется контроль за их развитием. Необходимы указания на ошибки, способен самостоятельно их устранить	Навыки, умения, знания достаточно высоко развиты. Самостоятельное и качественное решение поставленных задач в различных условиях. Творческий подход к поставленной задаче

		<i>Владеть:</i> реализовывать и настраивать схему автоматизации реально существующего эксперимента					
6	ПК-4 - Способность к компьютерному моделированию.	<i>Знать:</i> существующие коды, которые используются для моделирования в физической электронике <i>Уметь:</i> самостоятельно писать программы для моделирования движения частиц в веществе <i>Владеть:</i> навыками работы с существующими программами моделирования движения свободных носителей заряда в веществе и в вакууме	Зачет	Навыки, умения, знания отсутствуют или нуждаются в существенном развитии	Навыки, умения, знания соответствуют минимальным требованиям, но их проявление не систематическое и требуют дальнейшего развития	Навыки, умения, знания соответствуют основным требованиям, но требуется контроль за их развитием. Необходимы указания на ошибки, способен самостоятельно но их устранить	Навыки, умения, знания достаточно высоко развиты. Самостоятельное и качественное решение поставленных задач в различных условиях. Творческий подход к поставленной задаче

3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию в виде зачета.

3.1. Текущий контроль успеваемости по дисциплине

Текущий контроль проходит в виде консультаций с преподавателем, промежуточная аттестация - зачета.

Перечень контрольных вопросов для зачета

1. Основные понятия вакуумной техники, получение сверхвысокого вакуума.
2. Методы очистки поверхности кристаллов.
3. Анализаторы энергии электронов.
4. Электронная оже-спектроскопия.
5. Спектроскопия характеристических потерь энергии электронов.
6. Фотоэлектронная спектроскопия.
7. Спектроскопия рассеяния медленных ионов.
8. Ионное распыление, вторично-ионная масс-спектрометрия.
9. Двумерные решетки, двумерная обратная решетка и зона Бриллюэна.
10. Построение Эвальда для дифракции медленных электронов (ДМЭ).
11. Структурный анализ поверхности методом ДМЭ.
12. Основы динамической теории дифракции электронов.
13. Дифракция быстрых электронов.
14. Дифракция оже-электронов и фотоэлектронов.
15. Полевая эмиссионная и ионная микроскопии.

16. Сканирующая туннельная микроскопия.
17. Атомно-силовая микроскопия.
18. Релаксация и реконструкция поверхности металлов.
19. Атомная структура поверхностей Si(100)2x1 и Si(111)7x7.
20. Поверхностные фазы в субмонослойных системах адсорбат-подложка.
21. Фазовые диаграммы и структурные фазовые переходы на поверхности.
22. Структурные дефекты поверхности.
23. Тепловые колебания поверхностных атомов, поверхностное плавление.
24. Поверхностные состояния и условия их появления.
25. Модель желе, осцилляции Фриделя.
26. Работа выхода разных граней металлов и полупроводников.
27. Ультрафиолетовая фотоэлектронная спектроскопия и зонная энергетическая структура поверхности.
28. Электронная структура реконструированных поверхностей кремния.
29. Поверхностная проводимость.
30. Оже- и фотоэлектронная спектроскопия с анализом спиновой поляризации электронов.
31. Квантово-размерные эффекты в тонких пленках.
32. Кластеры как нуль-мерные системы.
33. Магнитный циркулярный и линейный дихроизм поглощения рентгеновских лучей.
34. Магнитные свойства слоистых систем.
35. Магнитные свойства поверхности металлов.
36. Физосорбция и хемосорбция, кинетика адсорбции.
37. Термическая десорбция и термодесорбционная спектроскопия.
38. Атомные механизмы поверхностной диффузии.
39. Зародышеобразование и рост островков.
40. Послойный и островковый рост пленок, механизм Странского-Крастанова.
41. Молекулярно-лучевая и твердофазная эпитаксии.
42. Химическая лучевая эпитаксия.
43. Кинетические эффекты при гомоэпитаксии, Барьер Эрлиха-Швобеля.
44. Эффекты механических напряжений при гетероэпитаксии.
45. Атомные манипуляции и формирование наноструктур.

3.2. Критерии выставления оценок зачета

По результатам ответа на контрольные вопросы аспирантам выставляются оценки.

Результаты зачета определяются оценками «зачет» и «незачет».

- для оценки «зачет» необходимо набрать от 4 до 5 баллов - знания продвинутого или базового уровня, т.е. наличие глубоких и исчерпывающих знаний в объеме пройденного программного материала, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, знание дополнительных источников информации; наличие твердых и достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, четкое изложение материала;

- для оценки «незачет» набраны от 0 до 3 баллов - отсутствие знаний или знания порогового уровня, т.е. нет твердых знаний пройденного материала, изложение ответов с ошибками, исправляемыми после дополнительных вопросов, необходимость наводящих вопросов; наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.