

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
Методы и техника эксперимента физической электроники
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 Методы и техника эксперимента физической электроники 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 Методы и техника эксперимента физической электроники 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 задач | 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 |

| | | | | | | | |
|--|----------------|--|--|--|--|--|--|
| | арных областях | 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, направленных | <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 систематическое | Навыки, умения, знания соответствуют основным требованиям, но требуется контроль за их развитием. Необходимы | Навыки, умения, знания достаточно высоко развиты. Самостоятельное и качественное решение поставленных задач в различных условиях. Творческий |
|----|---|--|-------|--|---|--|--|

| | | | | | | | |
|----|---|--|-------|--|--|---|--|
| | на решение поставленных задач. | различных средах и в вакууме <i>Владеть:</i> навыками работы с современным научным оборудованием (электронные микроскопы, спектрометры, анализаторы) | | | кое и требуют дальнейшего развития | указания на ошибки, способен самостоятельно их устранить | поход 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 поход 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 поход 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 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. Исследование поверхности методом масс-спектрометрии. Основные измеряемые параметры.
2. Статические и динамические масс-спектрометры.
3. Квадрупольные масс-спектрометры
4. Время пролетные масс-спектрометры
5. Проведение количественного анализа методом масс-спектроскопии. Использование лазерного излучения и ионизации электронным пучком для количественного анализа.
6. Метод исследования поверхности с помощью рассеяния медленных ионов. Основные характеристики.
7. Метод обратного Резерфордского рассеяния (ОРР).
8. Учет электронного экранирования при анализе данных, полученных методом ОРР.
9. Фотоэлектронная спектроскопия для анализа элементного состава.
10. Особенности применения фотоэлектронной спектроскопии для химического анализа.
11. Оже спектроскопия. Основные характеристики.
12. Основные типы спектрометров, применяемых в электронной спектроскопии.

13. Метод дифракции электронов.
14. Применение пучков ионов для имплантации и модификации поверхности.
15. Пробеги ионов в веществе, основные каналы потери энергии, разброс пробегов.
16. Основные принципы работы растровых и просвечивающих электронных микроскопов.
17. Пробеги электронов в веществе, Основные закономерности рассеяния электронов. Вторичные электроны.
18. Рентгеновская флюоресцентная спектроскопия.
19. Ионный микроскоп.
20. Термодесорбционные методы исследования поверхности.
21. Спектроскопия характеристических потерь при использовании рассеяния электронов.
22. Фокусировка пучков заряженных частиц.
23. Основные типы вакуумных насосов.
24. Проводимость вакуумных трубопроводов.
25. Методы измерения вакуума.
26. Обезгаживание и очистка поверхности в вакуумных установках.
27. Основные правила электробезопасности при работе с высоким напряжением.

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.