

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 атомных столкновений

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 атомных столкновений 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 атомных столкновений 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 их устранить	Навыки, умения, знания достаточно 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. Понятие сечения и элементарные процессы при атомных столкновениях. Области использования атомных столкновений.
2. Теоретические модели межатомных потенциалов.
3. Квантовые эффекты при рассеянии атомов и ионов.
4. Обратная задача рассеяния. Метод Фирсова.
5. Борновское приближение.
6. Импульсное приближение.
7. Кулоновская ионизация.
8. Адиабатическое приближение.
9. Электронные состояния квазимолекулы:
10. Метод молекулярных орбиталей. Диаграммы МО.
11. Приближение двух состояний. Неадиабатическая связь. Правила отбора.
12. Линейная модель Ландау-Зинера.
13. Нелинейные модели неадиабатической связи.
14. Резонансная перезарядка.

15. Нерезонансная перезарядка.
16. Возбуждение и ионизация при атомных столкновениях.
17. Образование вакансий во внутренних оболочках.
18. Каналы распада вакансий.
19. Коррелированные переходы.
20. Распад вакансий в квазимолекуле.
21. Передача возбуждения и ионизация при столкновениях возбужденных атомов.
22. Столкновения многозарядных ионов с атомами.
23. Упругое рассеяние электрона на атоме.
24. Неупругое столкновение электрона с атомом:
25. Разрушение отрицательного иона.
26. Электрон-ионная рекомбинация.
27. Систематика спектров многоэлектронных атомов.
28. Вращательные, колебательные и электронные состояния двухатомных молекул.
29. Электрическое дипольное излучение: правила отбора, поляризация.
30. Многофотонные радиационные переходы в атомах и молекулах.
31. Лазерная спектроскопия атомов и молекул: спектроскопия поглощения, лазерно-индуцированная флуоресценция, ионизационная спектроскопия.
32. Источники ионов с электронным ударом, дуговые, высокочастотные, с поверхностной ионизацией. Особенности их применения.
33. Источники многозарядных ионов:
 - а) с электронным пучком
 - б) с электронно-циклотронным резонансом
 - в) с лазерной плазмой
34. Методы анализа ионов и электронов
Магнитные и электростатические спектрометры.
Динамические спектрометры.
35. Методы анализа электромагнитного излучения
Спектрометры видимого, ультрафиолетового и рентгеновского излучения.
36. Основные процессы при соударении ионов в твердых телах.
Распыление. Эмиссия возбужденных частиц. Рассеяние.
37. Рассеяние ионов на поверхности, обратное резерфордовское рассеяние.
38. Потери энергии при прохождении ионов в твердом теле.
Пробеги. Ионная имплантация
39. Основные элементарные процессы в плазме.
40. Основные методы диагностики термоядерной плазмы.
41. Методы анализа вещества.
42. Ионные и плазменные технологии.

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 объёме 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.