

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.

" 23 " 06 2015 г.

Фонд оценочных средств дисциплины

ЭПР: основы применения

направление подготовки 03.06.01. Физика и астрономия

направленность 01.04.02. Теоретическая физика

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 01.04.02. Теоретическая физика

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 ЭПР: основы применения 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 ЭПР: основы применения 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 планировать и организовывать работу по теоретическим проектам, направленным на изучение новых физических | <i>Знать:</i> современную литературу в предметной области, позволяющую определить степень оригинальности физического эффекта <i>Уметь:</i> определять, | 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. |
|----|--|---|-------|--|---|---|---|

| | | | | | | | |
|----|---|--|-------|--|--|---|--|
| | эффектов | какие теоретические расчеты или эксперименты должны быть выполнены для прояснения природы нового эффекта <i>Владеть:</i> навыками самостоятельного объяснения новых физических эффектов на основе данных расчетов и экспериментов | | | систематическое и требуют дальнейшего развития | Необходимы указания на ошибки, способен самостоятельно их устранить | Творческий поход к поставленной задаче |
| 4 | ПК-2- Способность получать и обрабатывать информацию по новым методам расчетов в области теоретической физики. | <i>Знать:</i> ограничения классических методов расчетов и основные электронные и бумажные информационные ресурсы для поиска новых методов <i>Уметь:</i> выбирать метод расчета, оптимальной для данной теоретической задачи <i>Владеть:</i> набором современных методов расчета в исследуемой области теоретической физики | 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 анализировать и систематизировать научную информацию по современным достижениям в области общей физики и специальных областей физики по теме исследования | <i>Знать:</i> названия, тематики, достоинства и недостатки специализированных электронных ресурсов и научных журналов для поиска научной информации <i>Уметь:</i> выделять среди разнообразной научной информации ключевые пионерские и обзорные работы, содержащие простые объяснения изучаемых физических | 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 |

| | | | | | | | |
|---|---|--|-------|---|---|--|--|
| | | <p>эффектов</p> <p><i>Владеть:</i> реализовывать и настраивать схему автоматизации реально существующего эксперимента</p> | | | | | |
| 6 | <p>ПК-4 - навыками поиска и анализа научной информации на специализированных электронных ресурсах. Навыками быстро понимать основное содержание научных статей и выделять непонятные места.</p> | <p><i>Знать:</i> основные материальные параметры в исследуемой области физики полупроводников</p> <p><i>Уметь:</i> определять основную информацию, содержащуюся в экспериментальных графиках. Выполнять простые численные оценки для возможных величин экспериментально наблюдаемых эффектов</p> <p><i>Владеть:</i> методами обработки экспериментальных данных и выделения основных трендов из больших массивов измерений</p> | Зачет | <p>Навыки, умения, знания отсутствуют или нуждаются в существенном развитии</p> | <p>Навыки, умения, знания соответствуют минимальным требованиям, но их проявление не систематическое и требуют дальнейшего развития</p> | <p>Навыки, умения, знания соответствуют основным требованиям, но требуется контроль за их развитием. Необходимы указания на ошибки, способен самостоятельно их устранить</p> | <p>Навыки, умения, знания достаточно высоко развиты. Самостоятельное и качественное решение поставленных задач в различных условиях. Творческий подход к поставленной задаче</p> |

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. Магнитный момент диполя. Магнитное поле, создаваемое магнитным диполем.
2. Гиромагнитное отношение. g-фактор орбитального и спинового моментов.
3. Магнитный диполь в магнитном поле. Взаимодействие магнитных диполей между собой.
4. Эффект Зеемана для отдельного спина (уровни энергии для спина в магнитном поле).
5. Населенности энергетических уровней в магнитном поле. Магнитная восприимчивость. Правила отбора. Спиновая релаксация.
6. Времена спиновой релаксации, введенные для продольной T1 и поперечной T2 спиновой релаксации.
7. Сверхтонкое взаимодействие. Изотропное сверхтонкое взаимодействие в основном состоянии атома водорода.

8. Гамильтониан и энергетические уровни для атома водорода в магнитном поле; правила отбора.
9. Энергетические уровни для атома дейтерия, атомов и ионов, имеющих в основном состоянии один неспаренный s-электрон
10. Спин-орбитальное взаимодействие для 2p электрона в атоме водорода.
11. Переходные элементы в конденсированных средах. Подход кристаллического поля, классификация кристаллических полей.
12. Термы основных состояний переходных элементов с неспаренными d-электронами.
13. Термы и подтермы основных состояний редкоземельных элементов с неспаренными f-электронами.
14. Тонкая структура. Вклад диполь-дипольного взаимодействия между двумя электронными спинами в тонкую структуру.
15. Энергетические уровни в магнитном поле систем с полуцелым и целым спинами. Крамерсовы дублеты.
16. Уровни энергии и волновые функции для основного состояния редкоземельных ионов в магнитном поле.

3.2. Критерии выставления оценок зачета

По результатам ответа на контрольные вопросы аспирантам выставаются 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.