

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
Брунков П.Н.



" 09 " 01 2020 г.

Фонд оценочных средств дисциплины
Оптическая спектроскопия полупроводниковых гетероструктур
направление подготовки 03.06.01. Физика и астрономия
направленность 01.04.05. Оптика

Квалификация (степень) выпускника Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения очная

Профиль подготовки:
01.04.05 Оптика

Квалификация: Исследователь. Преподаватель исследователь

Санкт-Петербург

2020 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 01.04.05. Оптика

Программа разработана:



Группой подготовки научных кадров
Ученый секретарь Патров М.И.

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

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

2. ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Для оценки результатов освоения программы дисциплины Оптика 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	Экзамен	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

		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	<p><i>Знать:</i> методики анализа современных проблем в области физики и астрономии, способы и методы решения теоретических и экспериментальных задач</p> <p><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</p> <p><i>Владеть:</i> систематическими знаниями по направлению деятельности; углубленными знаниями по выбранной направленности подготовки, базовыми навыками проведения научно-исследовательских работ по</p>	Экзамен	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
----	--	--	---------	--	--	---	---

		предложенной теме.					
Профессиональные компетенции							
3.	ПК-1- Способность формулировать задачи экспериментальных исследований, планировать и реализовывать постановку экспериментов, направленных на решение поставленных задач.	<i>Знать:</i> современные представления о природе света и явлений при его взаимодействии с веществом, методы оптической спектроскопии, способы и методы решения теоретических и экспериментальных задач в области оптики <i>Уметь:</i> критически анализировать актуальные проблемы оптики, ставить задачи, разрабатывать программу научного исследования <i>Владеть:</i> навыками работы с современным научным оборудованием (электронные и оптические микроскопы, лазеры, спектрометры)	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
4.	ПК-2 Способность проводить самостоятельные исследования, владеть современными методами оптической спектроскопии.	<i>Знать:</i> современные представления о природе света и явлений при его взаимодействии с веществом, методы оптической спектроскопии, способы и методы решения теоретических и экспериментальных задач в области оптики <i>Уметь:</i> критически анализировать актуальные проблемы оптики, ставить задачи, разрабатывать программу научного исследования <i>Владеть:</i> навыками подготовки, реализации и	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

		интерпретации результатов исследовательской деятельности по решению научных задач в области оптики, аргументированного выбора методов и средств решения поставленных задач					
5.	ПК-3 Способность принимать участие в разработке новых методов и методических подходов в научных исследованиях в области оптики	<i>Знать:</i> существующие методы и методические подходы в научных исследованиях в области оптики и возможные способы их развития <i>Уметь:</i> критически анализировать современные методы и методические подходы в научных исследованиях в области оптики, выбирать способы решения поставленной задачи и разрабатывать программу развития существующих методов исследования <i>Владеть:</i> навыками модернизации экспериментальной аппаратуры / разработки и модификации расчетно-теоретических и численных методов научных исследований в области оптики	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 экзамена.

3.1. Текущий контроль успеваемости по дисциплине

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

Перечень контрольных вопросов для зачета

Показатель преломления, частотная и пространственная дисперсия диэлектрической проницаемости.

Соотношения Крамерса- Кронига. Граничные условия.

Амплитуда и фаза коэффициента отражения. Формулы Френеля.

Плотность и поток электромагнитной энергии.

Спектр зеркального отражения света (межзонные электронные переходы, свободные носители, экситоны, оптические фононы).

Отражение света в области экситонных резонансов

Эффекты пространственной дисперсии и приповерхностного переходного слоя

Отражение света от многослойной среды: метод матрицы переноса.

Блоховские волны и структура оптических зон.

Брэгговские отражатели. Понятие фотонного кристалла. Модель одномерного фотонного кристалла.

Микрорезонаторы Фабри-Перо и микрорезонаторные поляритоны.

Экситонное отражение света от микрорезонатора с квантовой ямой в активном слое.

Энергетическая структура одиночных квантовых ям, сверхрешеток и квантовых точек.

Эффекты размерного квантования в спектрах отражения и неупругого рассеяния света структур с квантовыми ямами и квантовыми точками.

Спектры излучения и спектроскопия возбуждения люминесценции низкоразмерных наноструктур.

Поляризационная спектроскопия квантовых ям и квантовых точек.

Спектры отражения и пропускания структур с одиночной квантовой ямой и цепочки квантовых ям.

Зависимость силы осциллятора экситона от ширины квантовой ямы.

Спектры отражения и пропускания Брэгговских структур с квантовыми ямами

Время жизни экситонов в структурах пониженной размерности. Однородная ширина линии

Эффект оптической ориентации носителей в объемных полупроводниках и структурах с квантовыми ямами. Эффект Ханле.

Механизмы спиновой релаксации носителей в квантовых ямах.

Оптическое выстраивание экситонов в квантовых ямах.

Экситоны, связанные на нейтральных и заряженных примесях, и заряженные экситоны.

Энергия связи заряженных экситонов как функция ширины квантовой ямы, магнитного поля, концентрации электронов.

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.