

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «КубГУ»)

Физико-технический факультет

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,
качеству образования, первый
проректор

Иванов А.Г.

подпись

« 30 »

2017 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.04 ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ КОНДЕНСИРОВАННОЙ СРЕДЫ С ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ

Направление подготовки 03.04.02 Физика

Направленность «Физика конденсированного состояния вещества»

Программа подготовки академическая магистратура

Форма обучения очная

Квалификация выпускника магистр

Краснодар 2017

Рабочая программа дисциплины Б1.В.04 «Взаимодействие конденсированной среды с электромагнитным излучением» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 03.04.02 Физика профиль «Физика конденсированного состояния вещества».

Программу составил:

Е. Н. Тумаев, профессор кафедры
теоретической физики и компьютерных
технологий, д. ф.-м. наук, доцент


_____ подпись

Рабочая программа дисциплины Б1.В.04 «Взаимодействие конденсированной среды с электромагнитным излучением» утверждена на заседании кафедры теоретической физики и компьютерных технологий протокол № 12 «03» мая 2017 г.

Заведующий кафедрой (разработчика)

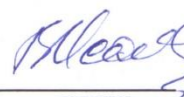
Исаев В.А.


_____ подпись

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры теоретической физики и компьютерных технологий протокол № 12 «03» мая 2017 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей)

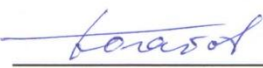
Исаев В.А.


_____ подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии физико-технического факультета протокол № 6 «04» мая 2017 г.

Председатель УМК факультета

Богатов Н.М.


_____ подпись

Рецензенты:

Г.Ф. Копытов зав. кафедрой радиофизики и нанотехнологий КубГУ
д. ф.-м. н. профессор

Л.Р. Григорьян ген. директор ООО НПФ «Мезон» к. ф.-м. н.

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля).

1.1 Цель освоения дисциплины.

Учебная дисциплина «Взаимодействие конденсированной среды с электромагнитным излучением» ставит своей целью формирование представлений об основных принципах взаимодействия электромагнитных волн с конденсированными средами.

1.2 Задачи дисциплины.

Задачами дисциплины «Взаимодействие конденсированной среды с электромагнитным излучением» являются:

- формирование систематических знаний и абстрактных представлений по основным разделам теории взаимодействия конденсированной среды с электромагнитным полем, необходимых для выполнения самостоятельных научных исследований и лабораторного практикума в рамках учебного курса с помощью современной аппаратуры и информационных технологий;
- знакомство с основными методами исследования и расчета характеристик распространения, излучения и поглощения электромагнитных волн в конденсированных средах с использованием новейшего российского и зарубежного опыта;
- изучение экспериментальных основ теории распространения электромагнитных волн в конденсированных средах.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Взаимодействие конденсированной среды с электромагнитным излучением» относится к вариативной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана 03.04.02 Физика профиля «Физика конденсированного состояния вещества» и ориентирована при подготовке магистрантов на формирование систематических знаний по основным разделам теории взаимодействия конденсированной среды с электромагнитным полем. Дисциплина находится в логической и содержательно-методологической взаимосвязи с другими частями ООП и базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин «Электродинамика и электродинамика сплошных сред», «Квантовая теория». Для успешного овладения материалом курса необходимы знания из курсов «Термодинамики и статистическая физика», «Оптика», «Кристаллофизика». Знания, полученные в процессе обучения, необходимы для успешного прохождения производственной и преддипломной практики.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общекультурной и профессиональной компетенций (ОК-1, ПК-1)

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОК-1	способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	основные законы, идеи и принципы теории конденсированного состояния, их становление и развитие в исторической последовательности, их математи-	анализировать характеристики распространения, излучения и поглощения электромагнитных волн в конденсированных средах	представлениями о процессе взаимодействия конденсированной среды с электромагнитным полем

№ п.п.	Индекс компе- тенции	Содержание компе- тенции (или её ча- сти)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
			ческое описа- ние, их экспе- риментальное исследование и практиче- ское исполь- зование		
2.	ПК-1	способностью само- стоятельно ставить конкретные задачи научных исследова- ний в области физи- ки и решать их с по- мощью современной аппаратуры и ин- формационных тех- нологий с использо- ванием новейшего российского и зару- бежного опыта	эксперимен- тальные осно- вы теории рас- пространения электромаг- нитных волн в конденсиро- ванных средах для решения конкретных прикладных задач	осмысливать и интерпретиро- вать основные положения теории кон- денсированно- го состояния, оценивать по- рядки физиче- ских величин, использовать полученные знания в раз- личных обла- стях физиче- ской науки и техники	навыками применения полученных теоретических знаний для решения при- кладных задач

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. (144 часа), их распределение по ви-
дам работ представлено в таблице
(для студентов ОФО).

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)			
		9			
Контактная работа, в том числе:	28,3	28,3			
Аудиторные занятия (всего):	28	28			
Занятия лекционного типа	14	14			
Лабораторные занятия	14	14			
Занятия семинарского типа (семинары, практиче- ские занятия)	-	-			
Иная контактная работа:	0,3	0,3			
Контроль самостоятельной работы (КСР)	-	-			
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3	0,3			
Самостоятельная работа, в том числе:	89	89			
Проработка учебного (теоретического) материала	80	80			
Подготовка к текущему контролю	9	9			
Контроль:	26,7	26,7			
Подготовка к экзамену	26,7	26,7			

Общая трудоемкость	час.	144	144			
	в том числе контактная работа	28,3	28,3			
	зач. ед	4	4			

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 9 семестре (очная форма)

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СР
1	2	3	4	5	6	7
1.	Основные понятия	10	1	-	-	9
2.	Распространение электромагнитных волн в конденсированных средах	18	1	-	4	13
3.	Элементарная теория дисперсии электромагнитных волн	12	2	-	-	10
4.	Распространение электромагнитных волн в неоднородных средах	12	2	-	-	10
5.	Распространение электромагнитных волн в нелинейной среде	20	2	-	5	13
6.	Спонтанные и вынужденные процессы при распространении электромагнитных волн	21	2	-	5	14
7.	Кооперативные и когерентные процессы при распространении электромагнитных волн в среде	12	2	-	-	10
8.	Воздействие электромагнитного излучения на конденсированную среду	12	2	-	-	10
	<i>Итого по дисциплине:</i>		14	-	14	89

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа.

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Основные понятия	Введение. Краткий обзор современных проблем физики взаимодействия электромагнитного (оптического) излучения с веществом. Классическое и квантовомеханическое описания электромагнитного поля и конденсированной среды. Линейные и нелинейные восприимчивости. Модели, объясняющие нелинейные эффекты при взаимодействии электромагнитных волн с веществом.	Устный опрос
2.	Распространение электромагнитных волн в конденса-	Распространение электромагнитной волны в линейной среде. Свойства тензора диэлектрической проницаемости в анизотропной среде. Оптически изотропные, од-	Устный опрос

	рованных средах	ноосные и двуосные кристаллы. Уравнение волновых нормалей Френеля. Особенности распространения света в одноосных кристаллах: обыкновенная и необыкновенная волны, их поляризация. Способы получения поляризованной световой волны. Двуосные кристаллы.	
3.	Элементарная теория дисперсии электромагнитных волн	Распространение света в поглощающих средах. Закон Бугера. Элементарная теория дисперсии. Распространение электромагнитной волны в среде со свободными носителями зарядов. Распространение света в диэлектрической среде. Нормальная и аномальная дисперсия. Связь аномальной дисперсии с поглощением. Соотношение Крамерса-Кронига, его применение.	Устный опрос
4.	Распространение электромагнитных волн в неоднородных средах	Распространение электромагнитной волны в неоднородной среде. Слоисто-неоднородные среды. Уравнения Матве и Хилла, описывающие распространение волн. Индуцированная неоднородность, фотонные кристаллы. Распространение электромагнитной волны в рассеивающей среде. Рассеяние на одиночной частице, формула Рэлея. Распространение электромагнитной волны в рассеивающем слое.	Устный опрос
5.	Распространение электромагнитных волн в нелинейной среде	Нелинейная геометрическая оптика, нелинейное параболическое уравнение, критерии устойчивости плоской волны в нелинейной среде, самофокусировка и самоканализация пучков света, самосжатие импульсов излучения, фазовая самомодуляция. Взаимодействие электромагнитных волн через нелинейную среду. Фундаментальные аспекты нелинейной оптики, генерация гармоник и смешение частот, пространственный синхронизм и способы его создания, параметрические процессы, параметрические генераторы, нелинейное отражение света от границы среды.	Устный опрос
6.	Спонтанные и вынужденные процессы при распространении электромагнитных волн	Спонтанные вынужденные процессы рассеяния света. Механизмы вынужденных рассеяний комбинационное (рамановское) рассеяние, вынужденное рассеяние Мандельштам-Бриллюэна, магнитооптика, взаимодействие инфракрасных волн с упругими волнами в кристаллах.	Устный опрос
7.	Кооперативные и когерентные процессы при распространении электромагнитных волн в среде	Многофотонные процессы. Двухфотонное поглощение, многофотонная ионизация вещества, энергетический спектр атома и молекулы в сильном электромагнитном поле, перестройка спектра кристаллов в сильном переменном поле, понятие квазиэнергии, точно решаемые модели, нелинейный фотоэффект в металле. Когерентные взаимодействия. Двухуровневая модель для одного и двухфотонного резонанса, эффект самоиндуцированной прозрачности, оптическая нутация, фотонное (световое) эхо, адиабатическое прохождение, импульсы, нестационарные нелинейнооптические эффекты в резонансных условиях, динамика спектроскопических переходов.	Устный опрос
8.	Воздействие электромагнитного	Механизмы разрушения твердых тел при воздействии мощного лазерного излучения. Пробой в твердых телах	Устный опрос

	излучения на конденсированную среду	и кристаллах, влияние примесей и несовершенств кристаллов на их оптическую прочность. Нелинейные процессы поглощения энергии излучения веществом, критерии разрушения сплошных образцов и малых частиц (аэрозолей), процессы на границе раздела сред, роль дефектов. Динамические процессы взаимодействия лазерного излучения с веществом. Образование многозарядовых ионов, лазерный факел, гидродинамический разлет вещества, возникновение ударных волн, импульс отдачи.	
--	-------------------------------------	---	--

2.3.2 Занятия семинарского типа.

Не предусмотрены.

2.3.3 Лабораторные занятия.

№	Наименование раздела	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Распространение электромагнитных волн в конденсированных средах	Особенности распространения света в кристаллах.	Отчет по лабораторной работе
2	Распространение электромагнитных волн в нелинейной среде	Распространение света в поглощающих средах.	Отчет по лабораторной работе
3	Спонтанные и вынужденные процессы при распространении электромагнитных волн	Спонтанные и вынужденные процессы при распространении света.	Отчет по лабораторной работе

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1.	Подготовка к текущему контролю (К).	1) Савельев И.В. Курс общей физики. В 5-и тт. Том 2. Электричество и магнетизм / И.В. Савельев. — Санкт-Петербург: Лань, 2011. — 352 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/705 .
2.	Проработка учебного (теоретического) материала	2) Савельев И.В. Курс общей физики. В 5-и тт. Том 4. Волны. Оптика / И.В. Савельев. — Санкт-Петербург: Лань, 2011. — 256 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/707 .
		Локальные сети учебных аудиторий
		Глобальная сеть Интернет

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

3. Образовательные технологии.

При реализации учебной работы по освоению курса «Взаимодействие конденсированной среды с электромагнитным излучением» используются современные образовательные технологии:

- информационно-коммуникационные технологии;
- исследовательские методы в обучении;
- дискуссия.

Успешное освоение материала курса предполагает большую самостоятельную работу магистрантов и руководство этой работой со стороны преподавателей.

Дискуссия

Она является одной из важнейших форм образовательной деятельности, стимулирующей инициативность учащихся. Учебный материал в ходе дискуссии усваивается за счет:

- обмена информацией между участниками;
- разных подходов к одному и тому же предмету;
- сосуществования различных, вплоть до взаимоисключающих, точек зрения;
- возможности критиковать и даже отвергать любое мнение;
- поиска группового соглашения в виде общего мнения или решения.

Задача дискуссии – коллективно, с разных точек зрения, под разными углами обсудить и исследовать спорные моменты. Основные правила ведения дискуссии:

- нельзя критиковать людей, только их идеи;
- цель дискуссии не в определении победителя, а в консенсусе;
- все участники должны быть вовлечены в дискуссию;
- выступления должны проходить организованно, с разрешения ведущего, перепалка недопустима;

- каждый участник должен иметь право и возможность высказаться;
- обсуждению подлежат все позиции; – в процессе дискуссии участники могут изменить свою позицию;
- строить аргументацию необходимо на бесспорных фактах;
- в заключение всегда должны подводиться итоги.

По ходу дискуссии преподаватель должен следить, чтобы слишком эмоциональные и разговорчивые учащиеся не подменили тему, и чтобы критика позиций друг друга была обоснованной. Соединение работы в группах с решением проблемной ситуации создает наиболее эффективные условия для обмена знаниями, идеями и мнениями, обеспечивает всесторонний анализ и обоснованный выбор решения той или иной темы. Студенты овладевают ораторскими умениями, искусством ведения полемики, что само по себе вносит важный вклад в их личностное развитие.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.

Текущий контроль:

- контрольные вопросы по разделам учебной программы;
- лабораторные работы.

Контрольные вопросы:

1. Линейные и нелинейные восприимчивости.
2. Распространение электромагнитной волны в линейной анизотропной среде. Оптически изотропные, одноосные и двуосные кристаллы.
3. Особенности распространения света в одноосных кристаллах: обыкновенная и необыкновенная волны, их поляризация.
4. Элементарная теория дисперсии. Распространение электромагнитной волны в среде со свободными носителями зарядов.
5. Распространение света в диэлектрической среде. Нормальная и аномальная дисперсия.
6. Распространение электромагнитной волны в слоисто-неоднородной среде. Фотонные кристаллы.
7. Распространение электромагнитной волны в рассеивающей среде. Рассеяние на одиночной частице, формула Рэлея.
8. Нелинейная оптика. Основные нелинейно-оптические эффекты.
9. Фундаментальные аспекты нелинейной оптики, генерация гармоник и смещение частот. Пространственный синхронизм и способы его создания.
10. Спонтанные вынужденные процессы рассеяния света.
11. Многофотонные процессы. Двухфотонное поглощение, многофотонная ионизация вещества.
12. Когерентные взаимодействия. Двухуровневая модель для одно- и двухфотонного резонанса, эффект самоиндуцированной прозрачности, оптическая нутация, фотонное (световое) эхо.
13. Механизмы разрушения твердых тел при воздействии мощного лазерного излучения.

Пример контрольных вопросов к лабораторной работе.

Лабораторная работа 1

Особенности распространения света в кристаллах.

1. Что является предметом изучения в кристаллооптике?
2. Что такое оптически изотропная среда, оптически анизотропная?
3. Перечислите оптические классы кристаллов.
4. Какой вектор однозначно определяет фазовую скорость распространения волны?
5. Постройте эллипсоиды Коши для каждого оптического класса кристалла.
6. Какие интерференционные явления возникают при прохождении света через кристаллические пластинки?

7. Каким образом определяется оптический знак кристалла?

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

По дисциплине «Взаимодействие конденсированной среды с электромагнитным излучением» предусмотрены следующие формы промежуточной аттестации: экзамен (Э) в 9 семестре очной формы обучения.

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ, ВЫНОСИМЫХ НА ЭКЗАМЕН:

1. Классическое и квантовомеханическое описание электромагнитного поля и конденсированной среды.
2. Линейные и нелинейные восприимчивости. Модели, объясняющие нелинейные эффекты при взаимодействии электромагнитных волн с веществом.
3. Распространение электромагнитной волны в линейной среде. Свойства тензора диэлектрической проницаемости в анизотропной среде.
4. Оптически изотропные, одноосные и двуосные кристаллы. Уравнение волновых нормалей Френеля.
5. Особенности распространения света в одноосных кристаллах: обыкновенная и необыкновенная волны, их поляризация. Способы получения поляризованной световой волны. Двуосные кристаллы.
6. Распространение света в поглощающих средах. Закон Бугера. Элементарная теория дисперсии.
7. Распространение электромагнитной волны в среде со свободными носителями зарядов.
8. Распространение света в диэлектрической среде. Нормальная и аномальная дисперсия. Связь аномальной дисперсии с поглощением.
9. Соотношение Крамерса-Кронига, его применение.
10. Распространение электромагнитной волны в неоднородной среде. Слоисто-неоднородные среды. Уравнения Матье и Хилла, описывающие распространение волн.
11. Индуцированная неоднородность, фотонные кристаллы.
12. Распространение электромагнитной волны в рассеивающей среде.
13. Рассеяние на одиночной частице, формула Рэлея. Распространение электромагнитной волны в рассеивающем слое.
14. Нелинейная геометрическая оптика, нелинейное параболическое уравнение, критерии устойчивости плоской волны в нелинейной среде.
15. Самофокусировка и самоканализация пучков света, самосжатие импульсов излучения, фазовая самомодуляция.
16. Взаимодействие электромагнитных волн через нелинейную среду. Фундаментальные аспекты нелинейной оптики, генерация гармоник и смешение частот, пространственный синхронизм и способы его создания.
17. Параметрические процессы, параметрические генераторы, нелинейное отражение света от границы среды.
18. Спонтанные вынужденные процессы рассеяния света. Механизмы вынужденных рассеяний комбинационное (рамановское) рассеяние.
19. Вынужденное рассеяние Мандельштам-Бриллюэна, магнитооптика, взаимодействие инфракрасных волн с упругими волнами в кристаллах.
20. Многофотонные процессы. Двухфотонное поглощение, многофотонная ионизация вещества.
21. Энергетический спектр атома и молекулы в сильном электромагнитном поле, перестройка спектра кристаллов в сильном переменном поле, понятие квазиэнергии, точно решаемые модели, нелинейный фотоэффект в металле.
22. Когерентные взаимодействия. Двухуровневая модель для одно- и двухфотонного резонанса, эффект самоиндуцированной прозрачности.

23. Оптическая нутация, фотонное (световое) эхо, адиабатическое прохождение, импульсы.
24. Нестационарные нелинейно-оптические эффекты в резонансных условиях, динамика спектроскопических переходов.
25. Механизмы разрушения твердых тел при воздействии мощного лазерного излучения.
26. Пробой в твердых телах и кристаллах, влияние примесей и несовершенств кристаллов на их оптическую прочность.
27. Нелинейные процессы поглощения энергии излучения веществом, критерии разрушения сплошных образцов и малых частиц (аэрозолей), процессы на границе раздела сред, роль дефектов.
28. Динамические процессы взаимодействия лазерного излучения с веществом. Образование многозарядовых ионов, лазерный факел, гидродинамический разлет вещества, возникновение ударных волн, импульс отдачи.

Образец экзаменационного билета

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Кубанский государственный университет
 Кафедра теоретической физики и компьютерных технологий
 2017-2018 уч.год

Дисциплина «**Взаимодействие конденсированной среды с электромагнитным излучением**»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

1. Классическое и квантовомеханическое описания электромагнитного поля и конденсированной среды.
2. Динамические процессы взаимодействия лазерного излучения с веществом. Образование многозарядовых ионов, лазерный факел, гидродинамический разлет вещества, возникновение ударных волн, импульс отдачи.

Зав. кафедрой
 теоретической физики
 и компьютерных технологий

Исаев В.А.

Шкала оценочных средств

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания
1	2
«отлично»	Точно формулирует основные законы, идеи и принципы теории конденсированного состояния, их становление и развитие в исторической последовательности, их математическое описание, их экспериментальное исследование и практическое использование. Умеет осмысливать и интерпретировать основные положения теории конденсированного состояния, оценивать порядки физических величин, использовать полученные знания в различных областях физической науки и техники. Отлично владеет навыками применения полученных теоретических знаний для реше-

	ния прикладных задач.
«хорошо»	Формулирует основные законы, идеи и принципы теории конденсированного состояния, их математическое описание, их экспериментальное исследование и практическое использование. Умеет осмысливать и интерпретировать основные положения теории конденсированного состояния, оценивать порядки физических величин. Может применять полученные теоретические знания для решения прикладных задач.
«удовлетворительно»	Нечетко формулирует основные законы, идеи и принципы теории конденсированного состояния, их математическое описание. Умеет осмысливать и интерпретировать основные положения теории конденсированного состояния. Может применять полученные теоретические знания для решения прикладных задач.
«неудовлетворительно»	Не формулирует основные законы, идеи и принципы теории конденсированного состояния, их математическое описание. Не умеет осмысливать и интерпретировать основные положения теории конденсированного состояния. Не может применять полученные теоретические знания для решения прикладных задач.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

5.1 Основная литература:

1) Савельев И.В. Курс общей физики. В 5-и тт. Том 2. Электричество и магнетизм / И.В. Савельев. — Санкт-Петербург: Лань, 2011. — 352 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/705>.

2) Савельев И.В. Курс общей физики. В 5-и тт. Том 4. Волны. Оптика / И.В. Савельев. — Санкт-Петербург: Лань, 2011. — 256 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/707>.

5.2 Дополнительная литература:

1) Физика твердого тела / А.А. Корнилович, В.И. Ознобихин, И.И. Суханов, В.Н. Холявко. - Новосибирск: НГТУ, 2012. - 71 с. - Режим доступа: URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228969>.

2) Четверикова А.Г. Кристаллография / А.Г. Четверикова. - Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2012. - 104 с. - Режим доступа: URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=260745>.

3) Савельев И.В. Курс общей физики. В 5-и тт. Том 5. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц / И.В. Савельев. — Санкт-Петербург: Лань, 2011. — 384 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/708>.

4) Современные методы структурного анализа веществ / М.Ф. Куприянов, А.Г. Рудская, Н.Б. Кофанова и др. - Ростов-н/Д : Издательство Южного федерального университета, 2009. - 288 с. - Библиогр. в кн. - Режим доступа: URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=241003>.

5) Введение в прикладную нелинейную оптику / О.В. Кузьмин, А.А. Мартынов, В.Л. Панютин и др.; КубГУ. - Краснодар: Кубанский государственный университет, 1999. - 279 с.

5.3. Периодические издания:

1. Акустический журнал;
2. Успехи физических наук;
3. Журнал экспериментальной и теоретической физики;
4. Журнал физической химии;
5. Физика твердого тела;
6. Квантовая электроника.

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

№ п/п	Ссылка	Пояснение
1.	http://www.book.ru	BOOK.ru – электронная библиотечная система (ЭБС) современной учебной и научной литературы. Библиотека BOOK.ru содержит актуальную литературу по всем отраслям знаний, коллекция пополняется электронными книгами раньше издания печатной версии.
2.	http://www.ibooks.ru	Айбукс.ру – электронная библиотечная система учебной и научной литературы. В электронную коллекцию включены современные учебники и пособия ведущих издательств России.
3.	http://www.sciencedirect.com	Платформа ScienceDirect обеспечивает всесторонний охват литературы из всех областей науки, предоставляя доступ к более чем 2500 наименований журналов и более 11000 книг из коллекции издательства «Эльзевир», а

		также огромному числу журналов, опубликованных престижными научными сообществами. Полнотекстовая база данных ScienceDirect является непревзойденным Интернет-ресурсом научно-технической и медицинской информации и содержит 25% мирового рынка научных публикаций.
4.	http://www.scopus.com	База данных Scopus индексирует более 18 тыс. наименований журналов от 5 тыс. международных издательств, включая более 300 российских журналов. Непревзойденная поддержка в поиске научных публикаций и предоставлении ссылок на все вышедшие рефераты из обширного объема доступных статей. Возможность получения информации о том, сколько раз ссылались другие авторы на интересующую Вас статью, предоставляется список этих статей. Отслеживание своих публикаций с помощью авторских профилей, а также работы своих соавторов и соперников.
5.	http://www.scirus.com	Scirus – бесплатная поисковая система для поиска научной информации.
6.	http://www.elibrary.ru	Научная электронная библиотека (НЭБ) содержит полнотекстовые версии научных изданий ведущих зарубежных и отечественных издательств.
7.	http://diss.rsl.ru	«Электронная библиотека диссертаций» Российской Государственной Библиотеки (РГБ) в настоящее время содержит более 400 000 полных текстов наиболее часто запрашиваемых читателями диссертаций. Ежегодное оцифровывание от 25000 до 30000 диссертаций.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

Основной учебной работой студента является самостоятельная работа в течение всего срока обучения. Начинать изучение дисциплины необходимо с ознакомления с целями и задачами дисциплины и знаниями и умениями, приобретаемыми в процессе изучения. Далее следует проработать конспекты лекций, рассмотрев отдельные вопросы по предложенным источникам литературы. Все неясные вопросы по дисциплине студент может разрешить на консультациях, проводимых по расписанию. При подготовке к лабораторным занятиям студент в обязательном порядке изучает теоретический материал в соответствии с методическими указаниями.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю).

8.1 Перечень информационных технологий.

- 1) Использование электронных презентаций при проведении лекций.
- 2) Выполнение лабораторных работ.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

- 1) Firefox.
- 2) MS Office 2013.

8.3 Перечень информационных справочных систем:

Не предусмотрены.

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Номера аудиторий / кабинетов
1.	Лекционные аудитории, специально оборудованные мультимедийными демонстрационными комплексами	201С, 207С, 209С, 212С, 213С
2.	Компьютерные классы с выходом в Интернет на 16 посадочных мест	207С, 212С, 213С
3.	Аудитории для самостоятельной работы, с рабочими местами, оснащенными компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и обеспечением неограниченного доступа в электронную информационно-образовательную среду организации для каждого обучающегося, в соответствии с объемом изучаемых дисциплин	207С, 208С, 212С, 213С, 224С
4.	Учебные специализированные лаборатории и кабинеты, оснащенные лабораторным оборудованием (рабочие станции, мультимедийное оборудование)	207С, 212С, 213С
5.	Учебно-методический, исследовательский ресурсный центр – Учебно-научный центр компьютерных технологий укомплектован специализированной мебелью и техническими средствами обучения	213С, 213С, 224С
6.	Методический кабинет или специализированная библиотека – лаборатория Информационно-аналитического обеспечения, оснащенная компьютерными рабочими местами с выходом в Интернет	202С
7.	Специальное помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	214С
8.	Помещение для проведения текущей и промежуточной аттестации, укомплектованное специализированной мебелью и техническими средствами обучения	209С, 223С

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины
Б1.В.04 «Взаимодействие конденсированной среды электромагнитным излучением»
по направлению подготовки 03.04.02 – Физика
профиль «Физика конденсированного состояния вещества» (квалификация «магистр»).

Данная дисциплина (общий объем 144 часа – 4 зачетные единицы) изучается магистрантами в течение одного семестра, формой итогового контроля является экзамен.

Предлагаемый курс «Взаимодействие конденсированной среды электромагнитным излучением» призван дать знание экспериментальных основ теории распространения электромагнитных волн в конденсированных средах.

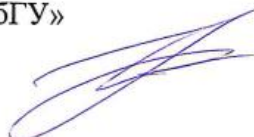
Рабочая программа включает следующие разделы: цели и задачи дисциплины, место дисциплины в структуре основной образовательной программы, перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, общую трудоемкость дисциплины, образовательные технологии, формы промежуточной аттестации, описание учебно-методического, информационного и материально-технического обеспечения дисциплины. Указаны примеры оценочных средств для контроля результатов обучения.

Программа включает в себя содержание отдельных разделов дисциплины, лабораторные занятия, вопросы, которые выносятся на экзамен, список основной и дополнительной литературы.

Из всего вышеприведенного следует заключение, что данная рабочая программа дисциплины полностью соответствует ФГОС ВО и основной образовательной программе по направлению подготовки 03.04.02 Физика, профиль «Физика конденсированного состояния вещества» (квалификация «магистр») и может быть использована в учебном процессе в ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет».

Рецензент:

Заведующий кафедрой радиофизики и нанотехнологий
физико-технического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ»
доктор физико-математических наук профессор



Г.Ф. Копытов

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины
Б1.В.04 «Взаимодействие конденсированной среды электромагнитным излучением»
по направлению подготовки 03.04.02 – Физика
профиль «Физика конденсированного состояния вещества» (квалификация «магистр»).

Дисциплина «Взаимодействие конденсированной среды электромагнитным излучением» изучается на 1 курсе магистратуры в течение одного семестра и предусматривает лекционные и лабораторные занятия, по окончании которых сдается экзамен в конце 9 семестра.

Дисциплина «Взаимодействие конденсированной среды электромагнитным излучением» формирует представления об основных принципах взаимодействия электромагнитных волн с конденсированными средами.

Учебный материал разделен на восемь взаимосвязанных разделов:

1. Основные понятия.
2. Распространение электромагнитных волн в конденсированных средах.
3. Элементарная теория дисперсии электромагнитных волн.
4. Распространение электромагнитных волн в неоднородных средах.
5. Распространение электромагнитных волн в нелинейной среде.
6. Спонтанные и вынужденные процессы при распространении электромагнитных волн.
7. Кооперативные и когерентные процессы при распространении электромагнитных волн в среде.
8. Воздействие электромагнитного излучения на конденсированную среду.

Положительную составляющую данной программы усиливает разнообразие применяемых приемов изучения различных разделов дисциплины и регулярного контроля успеваемости.

Содержание рабочей программы соответствует ФГОС ВО по направлению подготовки 03.04.02 Физика.

Рабочая программа соответствует базовым требованиям, предъявляемым к рабочим программам, имея все необходимые структурные элементы, и может быть использована в учебном процессе.

Рецензент:
кандидат физ.-мат. наук
директор ООО НПФ «Мезон»



Л.Р. Григорьян