

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Физико-технический факультет

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор

Иванов А.Г.

2017г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.02.01 СПЕКТРОСКОПИЯ КОНДЕНСИРОВАННЫХ СРЕД

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.ДВ.02.01 «Спектроскопия конденсированных сред» 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 составила:

О. М. Жаркова, доцент кафедры
теоретической физики и компьютерных
технологий, к. ф.-м. наук


подпись

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.02.01 «Спектроскопия конденсированных сред» 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)

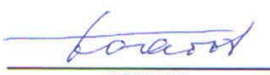
Исаев В.А.


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.

Целью учебной дисциплины «Спектроскопия конденсированных сред» является получение общих сведений о предмете, о различных реализациях конденсированных сред, методах, применяемых при изучении структуры материала и его динамики.

1.2 Задачи дисциплины.

Задачами дисциплины «Спектроскопия конденсированных сред» являются:

- 1) изучение различных типов конденсированных сред.
- 2) изучение экспериментальных методов при анализе конденсированных сред.
- 3) овладение методами, позволяющими изучать колебательную и релаксационную динамику материалов.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Спектроскопия конденсированных сред» относится к вариативной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана 03.04.02 Физика «Физика конденсированного состояния вещества».

Изучение дисциплины базируется на следующих курсах: «Электродинамика и электродинамика сплошных сред», «Квантовая теория». Для успешного овладения материалом курса необходимы знания из атомной физики, квантовой механики, теории симметрии, в том числе теории дискретных и непрерывных групп.

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 компетенции ПК-1

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ПК-1	Способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта	понятие «конденсированная среда», типы конденсированных сред, экспериментальные методы изучения структуры с использованием новейшего российского и зарубежного опыта.	использовать экспериментальные методы для изучения структуры материала с помощью современной аппаратуры и информационных технологий.	методами, позволяющими изучать колебательную и релаксационную динамику материалов.

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. (72 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры (часы)			
			9	А		
Контактная работа, в том числе:		24,2	-	24,2		
Аудиторные занятия (всего):		24	-	24		
Занятия лекционного типа		12	-	12		
Лабораторные занятия		12	-	12		
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		-	-	-		
Иная контактная работа:		0,2	-	0,2		
Контроль самостоятельной работы (КСР)		-	-	-		
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	-	0,2		
Самостоятельная работа, в том числе:		47,8		47,8		
Проработка учебного (теоретического) материала		20	-	20		
Подготовка к текущему контролю		27,8	-	27,8		
Контроль:		-	-	-		
Подготовка к экзамену		-	-	-		
Общая трудоемкость	час.	72	-	72		
	в том числе контактная работа	24,2	-	24,2		
	зач. ед	2	-	2		

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.
Разделы дисциплины, изучаемые в А семестре

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6	7
1.	Молекулярная структура и динамика конденсированных сред	21	4	-	4	13
2.	Экспериментальные методы изучения структуры	23	4	-	4	15
3.	Экспериментальные методы изучения молекулярной динамики	27,8	4	-	4	19,8
	<i>Итого по дисциплине:</i>		12	-	12	47,8

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.	Молекулярная структура и динамика конденсированных сред	Конденсированная среда. Описание микроскопической структуры конденсированных сред. Колебательные возбуждения в конденсированных средах. Динамический отклик материала. Релаксация.	К
2.	Экспериментальные методы изучения структуры	Метод рассеяния при изучении атомной структуры. Экспериментальные методы: рассеяние рентгеновских лучей, нейтронов и электронов. Экспериментальные методы исследования локальной атомной структуры.	К
3.	Экспериментальные методы изучения молекулярной динамики	Неупругое рассеяние нейтронов. Колебательный спектр. Неупругое рассеяние рентгеновских лучей при изучении колебательного спектра. Комбинационное рассеяние света. Колебательный спектр. Комбинационное рассеяние света. Нарушение правила отбора по волновому вектору и особые случаи КРС. Метод поглощения инфракрасного света. Методы исследования акустических спектров. Релаксационный отклик. Методы для среднего времени релаксации. Релаксационный отклик. Диэлектрическая и нейтронная спектроскопия. Оптические методы исследования релаксационного отклика.	К

2.3.2 Занятия семинарского типа.

Занятия семинарского типа - не предусмотрены.

2.3.3 Лабораторные занятия.

№	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	3	4
1.	Кристаллическая структура. Структура объемноцентрированной и гранецентрированной кубической решетки.	Отчет
2.	Упругая и пластическая деформация	Отчет
3.	Люминесценция. Возбуждение люминесценции путем облучения ультрафиолетом и электронами	Отчет
4.	Термоэлектричество. Эффект Зеебека	Отчет
5.	Кинетика люминесценции. Методы измерения кинетики люминесценции.	Отчет
6.	Электропроводность в твердых телах.	Отчет

7.	Эффект Холла	Отчет
----	--------------	-------

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) - 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	Проработка учебного (теоретического) материала	Лефедова О.В. Молекулярная спектроскопия / О.В. Лефедова, С.А. Шлыков. — Иваново: ИГХТУ, 2016. — 95 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/96110 .
2	Подготовка к текущему контролю	Лефедова О.В. Молекулярная спектроскопия / О.В. Лефедова, С.А. Шлыков. — Иваново: ИГХТУ, 2016. — 95 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/96110 .

3. Образовательные технологии.

При реализации учебного процесса используются следующие образовательные технологии: лекция-визуализация, проблемная лекция, мозговой штурм, разбор практических заданий и кейсов, коллоквиум, разбор лабораторных заданий, практическое занятие в форме презентации. Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

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

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.

Образец типового задания для коллоквиума

Вариант 1

1. Что такое конденсированная среда?
2. Мессбауэровская спектроскопия.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

Вариант типового задания для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Вариант 1

1. Классификация разных типов релаксации.
2. Некристаллические материалы. Анггармонизм.

Критерии оценки по промежуточной аттестации (зачета)

Зачет проводится в устной форме. Зачет по дисциплине основывается на результатах выполнения индивидуальных заданий студента по данной дисциплине (лабораторные работы, коллоквиум, ответ на вопросы). В результате проведения зачета, студенту выставляется оценка «зачтено» или «незачтено».

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. Лефедова О.В. Молекулярная спектроскопия / О.В. Лефедова, С.А. Шлыков. — Иваново: ИГХТУ, 2016. — 95 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/96110>.

2. Сибирцев В.С. Экспериментальные методы исследования физико-химических систем. Часть 3. Молекулярная спектроскопия / В.С. Сибирцев. — СПб.: НИУ ИТМО, 2016. — 79 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/91318>.

5.2 Дополнительная литература:

1. Франк-Каменецкая О.В. Кристаллофизика / О.В. Франк-Каменецкая. - СПб.: Издательство Санкт-Петербургского Государственного Университета, 2016. - 84 с. - Режим доступа: URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457943>.

2. Сирота Н.Н. Физика и физико-химический анализ конденсированных сред Т. 1, ч. 3 / ред.-сост. Л. А. Башкиров, В. М. Рыжковский. - Минск: Объединенный институт проблем информатики НАН Белоруси, 2003. - 241 с.

3. Сирота Н. Н. Физика и физико-химический анализ конденсированных сред Т. 1, ч. 1 / ред.-сост. Л. А. Башкиров, В. М. Рыжковский. - Минск: Ин-т техн. кибернетики НАН Белоруси, 2001. - 241 с.

4. Структурные свойства конденсированных сред в рамках кластерной модели / Мельников Г. [и др.]. - 2011. С. 1-6. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/strukturnye-svoystva-kondensirovannyh-sred-v-ramkah-klasternoy-modeli>.

5. Камилов И.К. Фазовые переходы, критические и нелинейные явления в конденсированных средах / И. К. Камилов. - Махачкала: [Наука "ДНЦ"], 2011. - 623 с.

6. Бойко С.В. Кристаллография и минералогия. Основные понятия / С.В. Бойко; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2015. - 212 с. - Режим доступа: URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435663>.

7. Егоров-Тисменко Ю.К. Кристаллография и кристаллохимия / Ю. К. Егоров-Тисменко [под ред. В. С. Урусова]. - Москва: Книжный дом "Университет", 2014. - 587 с.

8. Джепаров Ф.С. Нейтронные исследования конденсированных сред / Ф.С. Джепаров, Д.В. Львов. — М.: НИЯУ МИФИ, 2012. — 188 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/75934>.

9. Пржеvusкий А.К. Конденсированные лазерные среды. / А.К. Пржеvusкий Н.В. Никоноров. — СПб.: НИУ ИТМО, 2009. — 147 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/40803>.

10. Белов Н.П. Основы кристаллографии и кристаллофизики. Часть I. Введение в теорию симметрии кристаллов. / Н.П. Белов, О.К. Покопцева, А.Д. Яськов. — СПб.: НИУ ИТМО, 2009. — 43 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/43438>.

5.3. Периодические издания:

Периодические издания - не предусмотрены.

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

1. Суровцев Н. В. Спектроскопия конденсированных сред / Н.В. Суровцев. - Новосибир. гос. ун-т. Новосибирск, 2010. 237 с. - Режим доступа: URL: http://hf.nsu.ru/image/spec_cond_matt.pdf.

2. Раджабов Е.А. Методы экспериментальной физики конденсированного состояния / Е.А. Раджабов. - Иркутск: изд-во Иркут.гос.ун-та, 2013. -100с. - URL: <http://medphysics-irk.ru/publ-kef/pdf-radzhabov/Radzhabov-spectroscopy.pdf>.

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

По курсу предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал по всем разделам дисциплины. Предусмотрено проведение также лабораторных работ по указанным выше разделам дисциплины, в ходе которых студенты изучают различные типы связей между атомами в кристалле, различные модели колебательного движения и возможные типы электронных состояний.

Важнейшим этапом курса является самостоятельная работа. Организация процесса самостоятельной работы по дисциплине «Спектроскопия конденсированных сред» включает несколько отдельных блоков: проработка, анализ и повторение лекционного материала; чтение и реферирование литературы; подготовка к коллоквиуму; подготовка к зачету.

Проработка, анализ и повторение лекционного материала. Пройденный на лекциях материал требует обязательного самостоятельного осмысления студента. Для более эффективного освоения курса целесообразно анализировать лекционный материал следующим образом: повторно прочитав конспект лекции, необходимо пристальное внимание уделить ключевым понятиям темы, обратившись к справочной и рекомендованной учебной и специальной литературе.

Чтение и реферирование литературы. Изучение литературы к курсу (как основной, так и дополнительной) является важнейшим требованием и основным индикатором освоения содержания курса. Для студентов имеются Электронные учебники по дисциплине «Спектроскопия конденсированных сред», которые позволяют облегчить и сделать более плодотворным изучение данной дисциплины.

Подготовка к коллоквиуму. Коллоквиум - вид учебного занятия, проводимого с целью проверки и оценивания знаний учащихся. Он проводится как массовый опрос. В ходе группового обсуждения студенты учатся высказывать свою точку зрения по определенному вопросу, защищать свое мнение, применяя знания, полученные на занятиях по предмету. А преподаватель в это время имеет возможность оценить уровень усвоения студентами материала. Для самостоятельной подготовки к коллоквиуму

студенту необходима детальная проработка и повторение лекционного материала и использование дополнительной литературы.

Подготовка к зачету. Вопросы к зачету составлены таким образом, что затрагивают все основные разделы курса. Основными материалами для подготовки к зачету являются: конспекты лекций, учебная и справочная литература.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

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

8.1 Перечень информационных технологий.

1. Использование электронных презентаций при проведении некоторых лекционных и лабораторных занятий.
2. Консультирование посредством электронной почты.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

Не предусмотрено.

8.3 Перечень информационных справочных систем:

1. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>).
2. Образовательный портал (<http://www.intuit.ru>).
3. Издательство Лань (<https://e.lanbook.com>).

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.	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
3.	Учебные специализированные лаборатории и кабинеты, оснащенные лабораторным оборудованием (рабочие станции, мультимедийное оборудование)	207С, 212С, 213С
4.	Учебно-методический, исследовательский ресурсный центр – Учебно-научный центр компьютерных технологий укомплектован специализированной мебелью и техническими средствами обучения	213С, 213С, 224С
5.	Методический кабинет или специализированная библиотека – лаборатория Информационно-аналитического обеспечения, оснащен-	202С

	ная компьютерными рабочими местами с выходом в Интернет	
6.	Специальное помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	214С
7.	Помещение для проведения текущей и промежуточной аттестации, укомплектованное специализированной мебелью и техническими средствами обучения	209С, 223С

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины
Б1.В.ДВ.02.01 «Спектроскопия конденсированных сред»
по направлению подготовки 03.04.02 – Физика
профиль «Физика конденсированного состояния вещества» (квалификация «магистр»).

Данная дисциплина (общий объем 72 часа – 2 зачетные единицы) изучается магистрантами в течение одного семестра, формой итогового контроля является зачет.

Предлагаемый курс «Спектроскопия конденсированных сред» помогает получить общие сведения о предмете, о различных реализациях конденсированных сред, методах, применяемых при изучении структуры материала и его динамики.

Задачи дисциплины состоят в следующем: изучение различных типов конденсированных сред; изучение экспериментальных методов при анализе конденсированных сред; овладение методами, позволяющими изучать колебательную и релаксационную динамику материалов.

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, лабораторных занятий, вопросы, которые выносятся на зачет, 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.ДВ.02.01 «Спектроскопия конденсированных сред»
по направлению подготовки 03.04.02 – Физика
профиль «Физика конденсированного состояния вещества» (квалификация «магистр»).

Дисциплина «Спектроскопия конденсированных сред» изучается на 1 курсе магистратуры в течение одного семестра и предусматривает лекционные и лабораторные занятия, по окончании которых сдается зачет в конце А семестра.

Дисциплина «Спектроскопия конденсированных сред» формирует представления о предмете, о различных реализациях конденсированных сред, методах, применяемых при изучении структуры материала и его динамики.

Задачи дисциплины состоят в следующем:

- 1) изучение различных типов конденсированных сред.
- 2) изучение экспериментальных методов при анализе конденсированных сред.
- 3) овладение методами, позволяющими изучать колебательную и релаксационную динамику материалов.

Учебный материал разделен на три взаимосвязанных раздела:

1. Молекулярная структура и динамика конденсированных сред.
2. Экспериментальные методы изучения структуры.
3. Экспериментальные методы изучения молекулярной динамики.

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