

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.



2016г.

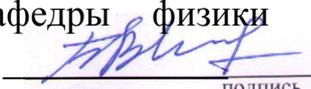
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.ДВ.06.01 «ФИЗИКА КОНДЕНСИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ
ВЕЩЕСТВА»**

Направление подготовки	03.03.03 «Радиофизика»
Направленность (профиль)	(Радиофизические методы по областям применения (биофизика))
Программа подготовки	Академическая
Форма обучения	Очная
Квалификация (степень) выпуска	Бакалавр

Краснодар 2016

Рабочая программа дисциплины «Физика конденсированного состояния вещества» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки бакалавриата 03.03.03 «Радиофизика», профиль «Радиофизические методы по областям применения (биофизика)»

Программу составил: канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры физики и информационных систем Игнатъев Б.В. 
подпись

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры физики и информационных систем «23» мая 2016 г., протокол № 17.
Заведующий кафедрой (разработчика) Богатов Н.М. 
подпись

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры радиофизики и нанотехнологий «2» марта 2016 г., протокол № 9.
Заведующий кафедрой (выпускающей) Копытов Г.Ф. 
подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии физико-технического факультета
«23» мая 2016 г., протокол № 5.
Председатель УМК факультета Богатов Н.М. 
подпись

Рецензенты:

В.А. Исаев, доктор физ.-мат. наук, заведующий кафедрой теоретической физики и компьютерных технологий физико-технического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ»

Л.Р. Григорьян, кандидат физ.-мат. наук, ген. директор ООО НПФ «Мезон»

1. Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель освоения дисциплины

Учебная дисциплина «Физика конденсированного состояния вещества» ставит своей целью формирование представлений об основных взаимодействиях, ответственных за формирование физических свойств, явлений и процессов, происходящих внутри конденсированных сред.

1.2 Задачи дисциплины

– формирование систематических знаний по основным разделам физики конденсированного состояния, необходимых для выполнения самостоятельных научных исследований;

– ознакомление с основными методами исследования и расчета физических характеристик твердых тел, изучение физических свойств микромира и квантовых явлений на атомно-молекулярном уровне;

– изучение экспериментальных основ физики конденсированного состояния вещества.

Воспитательная задача дисциплины заключается в создании у студентов навыка самостоятельной исследовательской работы. В связи с этим следует знакомить студентов с современным состоянием физики конденсированного состояния вещества, возникшими в настоящее время в этой области физики проблемами, перспективными направлениями, и т.п.

1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физика конденсированного состояния вещества» относится к *вариативной* части Блока 1 "Дисциплины" учебного плана.

Дисциплина «Физика конденсированного состояния вещества» является обязательной дисциплиной для 6-го семестра обучения по направлению подготовки бакалавриата 03.03.02 Физика. Для успешного изучения дисциплины необходимы знания общего курса физики, курсов "Электродинамика", "Квантовая механика", "Оптика" и основ математического анализа. Освоение дисциплины необходимо для изучения других дисциплин в рамках подготовки бакалавров, и для последующего обучения в магистратуре.

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

Изучение учебной дисциплины «Физика конденсированного состояния вещества» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций: ПК-2, ОПК-3.

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ПК-2	Способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в	основные факты и принципы физики конденсированного состояния вещества.	пользоваться знаниями в области физики конденсированного состояния вещества в научно-исследовательской, опытно-конструкторской деятельности.	экспериментальными и теоретическими методами исследования конденсированных сред.

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
2.	ОПК-3	том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта. Способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач.	классическую и квантовую теория твёрдого тела, теорию вынужденного излучения электромагнитного излучения, оптические и физические свойства кристаллов.	решать поставленные узкоспециализированные задачи физики конденсированного вещества.	навыками теоретического и практического применения полученных знаний для решения поставленных задач.

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)			
		5	—		
Контактная работа, в том числе:					
Аудиторные занятия (всего):	32	32			
Занятия лекционного типа	16	16	-	-	-
Лабораторные занятия	-	-	-	-	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	16	16	-	-	-
	-	-	-	-	-
Иная контактная работа:					
Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4			
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2			
Самостоятельная работа, в том числе:					
<i>Курсовая работа</i>	-	-	-	-	-
<i>Проработка учебного (теоретического) материала</i>	35,8	35,8	-	-	-
<i>Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)</i>	-	-	-	-	-
<i>Реферат</i>	-	-	-	-	-
Подготовка к текущему контролю	-	-	-	-	-
Контроль:					

Подготовка к экзамену		-	-			
Общая трудоемкость	час.	72	72	-	-	-
	в том числе контактная работа	36,2	36,2			
	зач. ед.	2	2			

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре (для студентов ОФО):

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Основные положения физики конденсированного состояния вещества	14	4	2	-	8
2.	Взаимодействие между атомами в конденсированной среде	22	4	6	-	12
3.	Колебания кристаллической решетки	8	2	2	-	4
4.	Электронные свойства твердых тел	16	4	4	-	8
5.	Диэлектрики	8	2	2	-	4
	<i>Итого по дисциплине:</i>	72	16	16	-	36

2.3 Содержание разделов дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Структура и симметрия кристаллов	Введение. Структура твердых тел. Кристаллы и аморфные вещества. Трансляционная симметрия кристаллов. Решетка Бравэ. Кристаллографические системы координат. Функции, описывающие физические величины в кристалле. Обратная решетка. Зона Бриллюэна, индексы Миллера. Понятие о рентгеноструктурном анализе. Теорема Блоха, приведение к зоне Бриллюэна. Подсчет числа состояний в зоне Бриллюэна.	Ответы на контрольные вопросы (КВ) / выполнение практических занятий (ПЗ) / тестирование (Т)
2.	Взаимодействие между атомами в конденсированной среде	Межатомное взаимодействие и основные типы связей в конденсированных средах. Энергетические характеристики химической активности атомов (потенциал ионизации, энергия химического сродства, электроотрицательность). Общая характеристика сил межатомного взаимодействия. Элементарная теория	КВ / ПЗ / Т

		химических сил связи в атомах и молекулах. Ионные, ковалентные и молекулярные кристаллы, металлы. Водородная связь. Потенциальная энергия взаимодействия атомов в конденсированной среде. Энергия связи атомов в твердом теле и ее оценка для различных типов связей. Постоянная Маделунга.	
3.	Колебания кристаллической решетки	Колебания кристаллической решетки. Типы колебаний. Продольная волна в однородном стержне. Колебания линейного моноатомного кристалла. Линейный кристалл с двумя атомами в элементарной ячейке. Тепловые свойства кристаллов. Модель Эйнштейна, модель Дебая. Тепловое расширение твердых тел. Эксперимент Каплянскогo.	КВ / ПЗ / Т
4.	Электронные свойства твердых тел	Электронные свойства твердых тел. Свободные электроны. Энергия Ферми. Теплоемкость электронного газа. Электропроводность металлов. Магнетизм электронного газа. Модель почти свободных электронов. Модель сильно связанных электронов. Примеси в кристалле.	КВ / ПЗ / Т
5.	Диэлектрики	Диэлектрические свойства твердых тел. Электронная поляризация. Упругая ионная поляризация. Ориентационная поляризация. Тепловая ионная поляризация.	КВ / ПЗ / Т

2.3.2 Занятия семинарского типа

№	Наименование раздела	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Основные положения физики конденсированного состояния вещества	Структура и симметрия кристаллов Задачи для решения в аудитории: № 1-5 Домашнее задание: № 6-13	Проверка домашнего задания, контрольная работа
2.	Взаимодействие между атомами в конденсированной среде	Взаимодействие между атомами в конденсированной среде Задачи для решения в аудитории: № 14-15 Домашнее задание: № 16-18	Проверка домашнего задания, контрольная работа
3.	Колебания кристаллической решетки	Колебания кристаллической решетки Задачи для решения в аудитории: № 19-21 Домашнее задание: № 22-24	Проверка домашнего задания, контрольная работа
4.	Электронные свойства твердых тел	Электронные свойства твердых тел Задачи для решения в аудитории: № 25-27 Домашнее задание: № 28-30	Проверка домашнего задания, контрольная работа
5.	Диэлектрики	Диэлектрики Задачи для решения в аудитории: № 31-33 Домашнее задание: № 34-36 37-39, № 42-44 Домашнее задание: № 40-41, № 35-47	Проверка домашнего задания, контрольная работа

		Задачи для решения в аудитории: № 48-49 Домашнее задание: № 50-51	
--	--	--	--

2.3.3 Лабораторные занятия

Лабораторные работы по данному курсу согласно учебному плану не предусмотрены.

2.3.4 Прикладная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые проекты не предусмотрены.

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

№	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1.	Основные положения физики конденсированного состояния вещества	1. Демтредер, Вольфганг Современная лазерная спектроскопия: [учебное пособие] /В. Демтредер ; пер. с англ. М.В. Рябининой, Л.А. Мельникова, В.Л. Дербова ; под ред. Л.А. Мельникова - Долгопрудный: Интеллект, 2014.
2.	Взаимодействие между атомами в конденсированной среде	2. Тарасов, Лев Васильевич Физика лазера: /Л.В. Тарасов Изд. 2-е, испр. и доп. -М.: URSS, 2010. 3. Петров, Юрий Васильевич Основы физики конденсированного состояния: [учебное пособие] / Ю.В. Петров - Долгопрудный: Интеллект, 2013.
3.	Колебания кристаллической решетки	4. Морозов, Александр Игоревич Элементы современной физики твердого тела: [учебное пособие] / А.И. Морозов - Долгопрудный: Интеллект, 2015.
4.	Электронные свойства твердых тел	5. Пергамент, Михаил Иосифович Методы исследований в экспериментальной физике: учебное пособие для студентов вузов /М.И. Пергамент - Долгопрудный: Интеллект, 2010.
5.	Диэлектрики	6. Белоусов, Юрий Михайлович, Бурмистров, С.Н., Тернов, А.И. Задачи по теоретической физике: учебное пособие для студентов вузов / Ю.М. Белоусов, С.Н. Бурмистров, А.И. Тернов - Долгопрудный: Интеллект, 2013.

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.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии

В учебном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий: дискуссия, разбор конкретных ситуаций, творческие задания, мозговой штурм.

Большая часть лекций и практические занятия проводятся с использованием доски и справочных материалов. Для проведения меньшей части лекционных занятий используются мультимедийные средства воспроизведения активного содержания, позволяющего слушателю воспринимать особенности изучаемой профессии, зачастую играющие решающую роль в понимании и восприятии, а так же формировании профессиональных компетенций. Используются программы моделирования физических процессов в физике конденсированного состояния вещества и программы онлайн-контроля знаний студентов (в том числе программное обеспечение дистанционного обучения).

По изучаемой дисциплине студентам предоставляется возможность открыто пользоваться (в том числе копировать на личные носители информации) подготовленными ведущим данную дисциплину лектором материалами в виде электронного комплекса сопровождения, включающего в себя: электронные конспекты лекций; электронные варианты учебно-методических пособий.

Дополнительная форма контроля эффективности усвоения материала и приобретения практических навыков заключается в открытой интерактивной защите лабораторной работы на устном выступлении перед аудиторией сокурсников.

Сопровождение самостоятельной работы студентов также организовано в следующих формах:

- усвоение, дополнение и вникание в разбираемые разделы дисциплины при помощи знаний получаемых по средствам изучения рекомендуемой литературы и путем подготовки докладов;

- консультации, организованные для разъяснения проблемных моментов при самостоятельном изучении тех или иных аспектов разделов усваиваемой информации в дисциплине.

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 текущего контроля

Текущий контроль: проверка домашних заданий по семинарским занятиям, ответы на вопросы по соответствующим разделам изучаемой дисциплины.

Итоговый контроль: зачет.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Практическое задание №1

Определить все элементы симметрии, порожденные: а) двумя плоскостями симметрии; б) плоскостью симметрии и перпендикулярной ей осью симметрии; в) осью симметрии порядка n и проходящей вдоль нее плоскостью; г) осью симметрии порядка n и перпендикулярной ей осью второго порядка; д) двумя пересекающимися осями симметрии; е) четной инверсионной осью и плоскостью, проходящей вдоль нее.

Практическое задание №2

Найти все элементы симметрии точечной группы $m\bar{3}m$.

Практическое задание №3

Доказать, что ГПУ решетка не может содержать один атом на одну точку решетки.

Практическое задание №4

Определить тип решетки Бравэ, узлы которой образованы декартовыми координатами n_1, n_2, n_3 в случае: а) n_i либо все четные, либо все нечетные; б) сумма n_i обязательно четная.

Практическое задание №4

Определить сингонию кристаллов точечной симметрии $23, 32$ и $mm2$, подвергнутых действию одноосного механического напряжения вдоль кристаллографических осей.

Практическое задание №5

Найти угол между нормалью к плоскости (031) и направлением [010] в тетрагональном кристалле с параметрами элементарной ячейки $a = 10 \text{ \AA}, c = 9 \text{ \AA}$.

Практическое задание №6

Для определения гексагональных кристаллов более удобна четырехосная система Миллера–Бравэ. Доказать, что в системе индексов $hkil$ Миллера–Бравэ $h + k + i = 0$.

Практическое задание №7

Определить пространственное расположение осей второго порядка в группах $P222, P222_1, P2_12_12, P2_12_12_1$.

Практическое задание №8

Доказать, что для векторов трансляций прямой \mathbf{R} и обратной \mathbf{G} решеток выполняется: $\mathbf{R} \cdot \mathbf{G} = 2\pi \times k$, где k — целое число.

Практическое задание №9

Построить обратную решетку и найти размеры и форму ячейки Вигнера–Зейтца для ромбической решетки с векторами примитивных трансляций $\mathbf{a} = 2\mathbf{i}, \mathbf{b} = \mathbf{j}, \mathbf{c} = 4\mathbf{k}$.

Практическое задание №10

Отражение первого порядка рентгеновских лучей в кубическом кристалле имеет длину волны $2,10 \text{ \AA}$. Найти параметр ячейки, если угол скольжения равен $10^\circ 5'$.

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 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.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

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

5.1 Основная литература

1. Петров Ю.В. Основы физики конденсированного состояния: [учебное пособие] / Ю.В. Петров - Долгопрудный: Интеллект, 2013.
2. Морозов А.И. Элементы современной физики твердого тела: [учебное пособие] / А.И. Морозов - Долгопрудный: Интеллект, 2015.
3. Пергамент М.И. Методы исследований в экспериментальной физике: учебное пособие для студентов вузов /М.И. Пергамент - Долгопрудный: Интеллект, 2010.

5.2 Дополнительная литература

1. Тумаев Евгений Николаевич Процессы переноса энергии электронного возбуждения в конденсированных средах: монография / Е.Н. Тумаев; М-во образования и науки Рос. Федерации, Кубанский гос. ун-т - Краснодар: [Кубанский государственный университет], 2013.
2. Кудряшов Николай Алексеевич Методы нелинейной математической физики: [учебное пособие] / Н.А. Кудряшов - Долгопрудный: Интеллект, 2010.
3. Белоусов Юрий Михайлович, Бурмистров, С.Н., Тернов, А.И. Задачи по теоретической физике: учебное пособие для студентов вузов / Ю.М. Белоусов, С.Н. Бурмистров, А.И. Тернов - Долгопрудный: Интеллект, 2013.
4. Мартынов Георгий Александрович Классическая статистическая механика. Теория жидкостей: [монография] / Г. А. Мартынов 2-е изд. -Долгопрудный: Интеллект, 2014.
5. Рябов Валерий Александрович Принципы статистической физики и численное моделирование: [учебное пособие] / В. А. Рябов - Долгопрудный: Интеллект, 2014.
6. Мерер Хельмут Диффузия в твердых телах: /Х. Мерер; пер. с англ. под ред. Е. Б. Якимова, В.В. Аристова - Долгопрудный: Интеллект, 2011.
7. Пергамент Михаил Иосифович Методы исследований в экспериментальной физике: учебное пособие для студентов вузов /М.И. Пергамент - Долгопрудный: Интеллект, 2010.

8. Гросберг Александр Юльевич, Хохлов, А.Р. Полимеры и биополимеры с точки зрения физики: / А.Ю. Гросберг, А.Р. Хохлов; пер. с англ. А.А. Аэрова - Долгопрудный: Интеллект, 2010.

9. Кук Дэвид Квантовая теория молекулярных систем. Единый подход: [учебное пособие] /Д. Кук; пер. с англ. Б.К. Новосадова - Долгопрудный: Интеллект, 2012.

10. Демтредер Вольфганг Современная лазерная спектроскопия: [учебное пособие] / В. Демтредер; пер. с англ. М. В. Рябининой, Л.А. Мельникова, В.Л. Дербова; под ред. Л. А. Мельникова - Долгопрудный: Интеллект, 2014.

11. Современные проблемы физики, биофизики и инфокоммуникационных технологий: материалы Всероссийской заочной научно-практической конференции /[редкол. В. И. Ксенофонтов и др.]; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Кубанский гос. ун-т", Краснодарский центр научно-техн. информации, Европейская акад. естественных наук, Акад. инженерных наук им. А.М. Прохорова - Краснодар: [ЦНТИ], 2013.

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

№	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».
4.	http://www.scopus.com	База данных Scopus индексирует более 18 тыс. наименований журналов от 5 тыс. международных издательств, включая более 300 российских журналов.
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. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

На самостоятельную работу студентов отводится 50% времени от общей трудоемкости дисциплины. Сопровождение самостоятельной работы студентов организовано в следующих формах:

1. Выполнение теоретических заданий по изучаемому разделу дисциплины.
2. Проверка знаний студента основана на контрольных вопросах, приведенных в описании работы и дополнительных вопросах, касающихся соответствующих разделов дисциплины.
3. Выполнение домашних заданий по практическим занятиям.

4. Усвоение, дополнение и вникание в разбираемые разделы дисциплины при помощи знаний получаемых по средствам изучения рекомендуемой литературы.

5. Консультации, организованные для разъяснения проблемных моментов при самостоятельном изучении тех или иных аспектов разделов усваиваемой информации в дисциплине.

Дополнительная форма контроля эффективности усвоения материала и приобретения практических навыков заключается в открытой интерактивной защите работы на устном выступлении перед аудиторией сокурсников. В этом случае защита проходит в режиме краткого доклада.

Сопровождение самостоятельной работы студентов также организовано в следующих формах:

– усвоение, дополнение и вникание в разбираемые разделы дисциплины при помощи знаний получаемых по средствам изучения рекомендуемой литературы и осуществляемое путем написания реферативных работ;

– консультации, организованные для разъяснения проблемных моментов при самостоятельном изучении тех или иных аспектов разделов усваиваемой информации в дисциплине.

К средствам обеспечения освоения дисциплины «Системный анализ» также относится:

– контрольные вопросы по разделам учебной дисциплины;

– набор тем для дополнительного исследования по разделам учебной дисциплины.

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 (при необходимости)

8.2 Перечень информационных технологий

1. Использование ресурсов свободного доступа ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

2. Социальные сети информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

3. Программы голосовой и видеосвязи информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

8.3 Перечень программного обеспечения

Программный продукт	Договор/лицензия
Операционная система MS Windows	Дог. № 77-АЭФ/223-ФЗ/2017 от 03.11.2017
Интегрированное офисное приложение MS Office	Дог. № 77-АЭФ/223-ФЗ/2017 от 03.11.2017
Антивирус Kaspersky Endpoint Security 10 for Windows	Контракт №69-АЭФ/223-ФЗ от 11.09.2017
Программа Mathcad и язык программирования C++	Контракт №69-АЭФ/223-ФЗ от 11.09.2017

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

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины и оснащённость	Номера аудиторий / кабинетов
1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория, оснащённая презентационной техникой: проектор, экран, компьютер/ноутбук и соответствующим программным обеспечением. Специализированные демонстрационные стенды и установки для демонстраций опытов и физических явлений.	201С, 315С, 312С
2.	Семинарские занятия	Специальное помещение, оснащённое посадочными местами для учебной работы, белая доска.	230С, 227С, 204С, 148С
3.	Лабораторные занятия	Лаборатория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения.	312С, 314С
4.	Курсовое проектирование	Не предусмотрено.	
5.	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория, (кабинет).	201С, 221С
6.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория, (кабинет).	204С
7.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащённый компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.	232С, 203С, Читальный зал

Рецензия
на рабочую программу дисциплины *Б1.В.04*
«Физика конденсированного состояния вещества»
для студентов направления
03.03.02 «Физика»
(квалификация «академический бакалавр»)

Актуальность изучения дисциплины "Физика конденсированного состояния вещества" связана с тем, что она является базовой для направления физика. Теория конденсированного состояния закладывает базу для изучения целого ряда разделов физики конденсированного состояния, таких как квантовая электроника, физика полупроводников, спектроскопия, теория фазовых переходов. Изучение свойств сегнетоэлектриков, магнетиков, сверхпроводников и других материалов также опирается на теорию конденсированного состояния. Экспериментальные методы изучения твердых тел, так же, как и их теоретическое исследование, опираются на теорию конденсированного состояния. Эта теория используется при поиске новых материалов квантовой и полупроводниковой электроники, создании новых приборов и устройств.

Цель разработанной программы – изложение представлений об основных взаимодействиях, ответственных за формирование физических свойств конденсированных сред. В рамках дисциплины изучаются и рассчитываются физические характеристики конденсированного состояния, экспериментальные основы физики конденсированного состояния. Изучение материала сопровождается изложением соответствующего математического аппарата.

Основные задачи дисциплины – обучение магистрантов основным идеям в теории конденсированного состояния, ознакомление с современными проблемами и подходами к их решению.

Образовательные технологии характеризуются не только общепринятыми формами, но и выполнением индивидуальных практических заданий и активным вовлечением студентов в учебный процесс, использованием лекций с проблемным изложением, обсуждением сложных и дискуссионных вопросов и проблем, проведением предварительно подготовленных, обучаемыми, компьютерных занятий, и диалоговыми принципами обсуждения возникающих у студентов затруднений, открытой интерактивной защитой лабораторной работы на выступлении перед аудиторией сокурсников.

Рабочая программа по теории конденсированного состояния составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 Физика, квалификация «бакалавр».

Из всего вышеприведенного следует заключение, что рабочая программа дисциплины полностью соответствует ФГОС ВО и основной образовательной программе по направлению подготовки 03.03.02 «Физика», профиль «Фундаментальная физика» (квалификация «бакалавр») и может быть использована в учебном процессе в ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет».

Заведующий кафедрой теоретической физики
и компьютерных технологий
физико-технического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ»,
доктор физико-математических наук, профессор


подпись

В.А. Исаев

Рецензия
на рабочую программу дисциплины *Б1.В.04*
«Физика конденсированного состояния вещества»
для студентов направления
03.03.02 «Физика»
(квалификация «академический бакалавр»)

Актуальность изучения дисциплины "Физика конденсированного состояния вещества" связана с тем, что она является базовой для всей магистерской программы. Теория конденсированного состояния закладывает базу для изучения целого ряда разделов физики конденсированного состояния, таких как квантовая электроника, физика полупроводников, спектроскопия, теория фазовых переходов. Изучение свойств сегнетоэлектриков, магнетиков, сверхпроводников и других материалов также опирается на теорию конденсированного состояния. Экспериментальные методы изучения твердых тел, так же, как и их теоретическое исследование, опираются на теорию конденсированного состояния. Эта теория используется при поиске новых материалов квантовой и полупроводниковой электроники, создании новых приборов и устройств.

Цель разработанной программы – изложение представлений об основных взаимодействиях, ответственных за формирование физических свойств конденсированных сред. В рамках дисциплины изучаются и рассчитываются физические характеристики конденсированного состояния, экспериментальные основы физики конденсированного состояния. Изучение материала сопровождается изложением соответствующего математического аппарата.

Основные задачи дисциплины – обучение магистрантов основным идеям в теории конденсированного состояния, ознакомление с современными проблемами и подходами к их решению.

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. В тематическом плане данной дисциплины выделены следующие составляющие: лекции, практические занятия, лабораторные занятия и самостоятельная работа студентов, отвечающие требованиям образовательного стандарта.

Программа включает в себя содержание отдельных разделов дисциплины, темы лекций и практических занятий, вопросы, которые выносятся на зачет/экзамен, список основной и дополнительной литературы.

Из всего вышеприведенного следует заключение, что рабочая программа дисциплины полностью соответствует ФГОС ВО и основной образовательной программе по направлению подготовки 03.03.02 «Физика», профиль «Фундаментальная физика» (квалификация «бакалавр») и может быть использована в учебном процессе в ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет».

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



Л.Р. Григорьян