МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт физики

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Таюрский Д.А.

_____ "____" _____20___ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Физика конденсированного состояния Б1.В.ОД.4.2

Направление подготовки: 44.04.01 - Педагогическое образование
Профиль подготовки: Образование в области физики
Квалификация выпускника: магистр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский

Автор(ы):

Мокшин А.В. , Хуснутдинов Р.М.

Рецензент(ы):

Яхин Р.Г.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Мокшин А. В.
Протокол заседания кафедры No ___ от "____" _____ 201__г
Учебно-методическая комиссия Института физики:
Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 201__г

Регистрационный No 6150417

Казань
2017

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) заведующий кафедрой, д.н. (доцент) Мокшин А.В. кафедра вычислительной физики и моделирования физических процессов научно-педагогическое отделение , Anatolii.Mokshin@kpfu.ru ; доцент, к.н. (доцент) Хуснутдинов Р.М. кафедра вычислительной физики и моделирования физических процессов научно-педагогическое отделение , khrm@mail.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины "Физика конденсированного состояния вещества" является получение базовых знаний в области физики конденсированного состояния вещества, что позволит им свободно ориентироваться в обширнейшей информации данной области физики и поможет в дальнейшей самостоятельной работе по избранной специальности.

Задачи дисциплины:

1. Изучение основных принципов построения и свойств конденсированных сред;

2. Овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями физики конденсированных сред, а также методов их исследования;

3. Умения исследовать и прогнозировать свойства конденсированных сред при выполнении научно-исследовательской работы.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ОД.4 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 44.04.01 Педагогическое образование и относится к обязательным дисциплинам. Осваивается на 1 курсе, 1, 2 семестры.

Дисциплина М2.В.2.2 " Физика конденсированного состояния"относится к дисциплинам федерального компонента цикла "Дисциплины специализации". Некоторые другие дисциплины модуля "Вычислительная физика"изучаются на основе знаний данной дисциплины.

Для освоения дисциплины необходимо знать:

1) курс "общей физики";

2) элементы дисциплины "Математика";

3) Квантовую физику, квантовую механику;

4) Физику атома и атомных явлений.

Содержательная часть дисциплины по ГОС ВПО:

Азбука кристаллографии (основные идеи, исходные положения и определения), строение конденсированных сред, кристаллическая структура и ее описание, симметрия кристалла, точечные и пространственные (федоровские) группы, дифракция в кристаллах. Межатомные силы и энергия связи, электронные волны в кристалле, энергия Ферми, квазичастицы и электронная теплоемкость. Принципы строения конденсированных систем, ближний и дальний порядок, функция радиального распределения частиц, пространственная когерентность, принципы плотной и валентной упаковок. Упругие свойства кристаллов, тензоры напряжений и деформаций, устойчивость кристаллических решеток. Динамика кристаллической решетки, упругие волны, смещения атомов и фононы, теплоемкость, ангармонизм. Электронные свойства - магнитные, электрические, оптические гальваномагнитные, сверхпроводящие.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-5	Знать: основные концепции, связанные с информационными технологиями в области физико-математического образования; Уметь: использовать информационные технологии, а также новые знания и умения в областях, не связанных со сферой физических исследований и физико-математического образования; Владеть: способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения.
ОК-4 (общекультурные компетенции)	Знать: общие понятия о ресурсно-информационных базах для решения профессиональных задач, связанных как с научными исследованиями в области физики, так и в области методики преподавания физики; Уметь: формировать ресурсно-информационные базы для решения профессиональных задач; Владеть: соответствующим понятийным, физико-математическим аппаратом.
ПК-1 (профессиональные компетенции)	Знать: современные методики и технологии организации и реализации образовательного процесса на различных образовательных ступенях в образовательных учреждениях; Уметь: практически применять методы и технологии современного физико-математического образования; Владеть: навыками тестирования, апробации и использования методов и технологий физико-математического образования в различных образовательных учреждениях.
ПК-16 (профессиональные компетенции)	Знать: основные положения и содержание современных образовательных технологий и методик обучения Уметь: проектировать новое учебное содержание, технологии и конкретные методики обучения Владеть: методами проектирования современных учебных программ и конкретных методик обучения
ПК-2 (профессиональные компетенции)	Знать: общие понятия, алгоритмы и методы диагностики и оценивания качества образовательного процесса Уметь: осуществлять мониторинг качества образовательного процесса Владеть: методами анкетирования, тестирования, оценки знаний, умений и навыков студентов
ПК-4 (профессиональные компетенции)	Знать: методы, концепции и подходы организации исследовательской работы обучающихся Уметь: ставить актуальные исследовательские задачи и выполнять соответствующий контроль Владеть: навыками руководства исследовательской работой обучающихся
ПК-8 (профессиональные компетенции)	Знать: подходы в разработке и реализации образовательных моделей, методик, технологий и приемов к анализу результатов процесса Уметь: разрабатывать, использовать и предлагать оригинальные методики и подходы в обучении Владеть: методами формирования и реализации образовательных технологий

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- теоретические и экспериментальные проблемы физики конденсированного состояния вещества и возможные пути их решения.

2. должен уметь:

- решать задачи с использованием приобретенных теоретических знаний.

3. должен владеть:

- теоретическими знаниями и математическим аппаратом для решения простейших задач физики конденсированного состояния вещества.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

- Студент должен демонстрировать способность и готовность к самостоятельному решению простейших теоретических и практических задач курса.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины отсутствует в 1 семестре; экзамен во 2 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Принципы построения конденсированных сред. Силы межмолекулярного взаимодействия в конденсированных средах.	1	1	2	0	0	Письменная работа
2.	Тема 2. Дефекты конденсированных сред.	1	2	0	7	0	Письменная работа

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
3.	Тема 3. Упругие свойства кристаллов.	1	3	0	7	0	Письменная работа
4.	Тема 4. Динамика кристаллической решетки.	2	1	4	0	0	Письменная работа
5.	Тема 5. Электронные свойства конденсированных сред.	2	2	0	7	0	Письменная работа
6.	Тема 6. Электронные и магнитные свойства.	2	3	0	7	0	Письменная работа
7.	Тема 7. Экзамен.	2	4	0	0	0	Отчет
.	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	Экзамен
	Итого			6	28	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Принципы построения конденсированных сред. Силы межмолекулярного взаимодействия в конденсированных средах.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Конденсированные среды. Кристаллография: основные идеи, исходные положения и определения. Принципы строения конденсированных систем, ближний и дальний порядок, функция радиального распределения частиц, пространственная когерентность, принципы плотной и валентной упаковок. Кристаллическая структура и ее описание, симметрия кристалла, точечные и пространственные группы. Анизотропия твердых тел. Моно-поликристаллические твердые тела. Структурные особенности жидкостей.

Тема 2. Дефекты конденсированных сред.

практическое занятие (7 часа(ов)):

Классификация дефектов. Линейные дефекты. Дислокации. Энергия дислокаций. Двумерные дефекты. Трехмерные дефекты. Процессы упорядочения в твердых телах. Внедрения.

Тема 3. Упругие свойства кристаллов.

практическое занятие (7 часа(ов)):

Тензор деформации, тензор упругости, тензор давления. Закон Гука. Упругие волны в конденсированных средах. Кривая "деформация-напряжение". Текучесть. Упругость по Максвеллу. Продольные и поперечные колебания в кристаллах и жидкостях. Фононы.

Тема 4. Динамика кристаллической решетки.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Одномерные колебания однородной струны. Упругие волны в монокристаллах. Колебания одноатомной линейной цепочки. Колебания одномерной решетки с базисом. Колебания атомов трехмерной решетки. Теплоемкость твердых тел. Закон Дюлонга-Пти. Теория теплоемкости Эйнштейна. Теория теплоемкости Дебая. Фононы. Теплоемкость твердых тел. Теплоемкость металлов. Распределение Ферми-Дирака. Вклад свободных электронов в теплоемкость твердых тел. Тепловое расширение твердых тел. Теплопроводность твердых тел. Теплопроводность, обусловленная атомными колебаниями.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Тема 5. Электронные свойства конденсированных сред.

практическое занятие (7 часа(ов)):

Электрические свойства конденсированных сред. Классификация твердых тел по величине электропроводности. Уравнение Шредингера для твердого тела. Одноэлектронное приближение. Функция Блоха. Свойства волнового вектора электрона в кристалле. Зоны Брюллиэна. Поверхность Ферми. Модель свободных электронов. Приближение сильной связи. Приближение слабой связи (Модель Кронига-Пенни). Энергетический спектр электронов в кристалле. Движение Электронов в периодическом поле кристалла под действием внешнего поля. Эффективная масса электрона. Заполнение зон электронами. Металлы, диэлектрики, полупроводники. Энергетические уровни примесных атомов в кристалле. Электропроводность металлов. Классическая теория проводимости металлов. Квантовая теория проводимости металлов. Проводимость собственных и примесных полупроводников. Природа носителей тока в полупроводниках и их подвижность. Уровень Ферми в собственных и примесных полупроводниках. Электропроводность диэлектриков. Свойства диэлектриков.

Тема 6. Электронные и магнитные свойства.

практическое занятие (7 часа(ов)):

Электропроводность диэлектриков. Свойства диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Основные характеристики. Электронная упругая поляризация. Ионная упругая поляризация. Дипольная упругая поляризация. Свойства диэлектриков. Особенности тепловой поляризации. Ионная тепловая поляризация. Электронная тепловая поляризация. Дипольная тепловая поляризация. Свойства диэлектриков. Сегнетоэлектрики. Магнитные свойства конденсированных сред. Магнитные свойства атомов. Ферромагнетизм.

Тема 7. Экзамен.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Принципы построения конденсированных сред. Силы межмолекулярного взаимодействия в конденсированных средах.	1	1	подготовка к письменной работе	10	письменная работа
2.	Тема 2. Дефекты конденсированных сред.	1	2	подготовка к письменной работе	6	письменная работа
3.	Тема 3. Упругие свойства кристаллов.	1	3	подготовка к письменной работе	4	письменная работа
4.	Тема 4. Динамика кристаллической решетки.	2	1	подготовка к письменной работе	5	письменная работа
5.	Тема 5. Электронные свойства конденсированных сред.	2	2	подготовка к письменной работе	4	письменная работа
6.	Тема 6. Электронные и магнитные свойства.	2	3	подготовка к письменной работе	4	письменная работа

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
7.	Тема 7. Экзамен.	2	4	подготовка к отчету	5	отчет
	Итого				38	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

В учебном процессе используются лекции, практические занятия, индивидуальные занятия, контрольные работы. Для достижения поставленной цели применяются объяснительно-иллюстративные, проблемные, поисковые, активные и интерактивные технологии.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Принципы построения конденсированных сред. Силы межмолекулярного взаимодействия в конденсированных средах.

письменная работа , примерные вопросы:

Классификация конденсированных сред. Кристаллы, жидкости, аморфные материалы и стекла, квазикристаллы, жидкие кристаллы. Основные понятия в физике конденсированных сред. Кристаллическая структура и ее описание, симметрия кристалла, точечные и пространственные группы.

Тема 2. Дефекты конденсированных сред.

письменная работа , примерные вопросы:

Классификация дефектов. Точечные дефекты. Линейные дефекты. Дислокации. Примеси и внедрения. Индексы Бюргерса. Энергия дефектов. Динамика дефектов (по Я.И. Френкелю).

Тема 3. Упругие свойства кристаллов.

письменная работа , примерные вопросы:

Понятие упругости материала. Тензорный формализм при описании упругих свойств. Соотношение "деформация-упругость". Упругая и пластическая деформации. Текучесть. Предел текучести. Разрушение.

Тема 4. Динамика кристаллической решетки.

письменная работа , примерные вопросы:

Упругие волны в конденсированных средах. Продольные и поперечные колебания. Колебания одномерной решетки. Дисперсионные кривые. Фононы. Оптические и акустические ветви дисперсии. Распространение звука в кристаллах. Распространение звука в жидкостях.

Тема 5. Электронные свойства конденсированных сред.

письменная работа , примерные вопросы:

Подготовка тематических конспектов "Свойства твердых тел в сильных электрических полях. Эффект Холла. Частотная зависимость диэлектрической проницаемости. Диэлектрические потери. Сегнетоэлектрики. Кривая намагничивания. Эффект Баркгаузена. Магнитный гистерезис. Ферромагнитные домены. Кристаллическая структура и изотопический эффект. Электронный Свойства твердых тел в сильных электрических полях. Эффект Холла. Частотная зависимость диэлектрической проницаемости. Диэлектрические потери. Сегнетоэлектрики. Кривая намагничивания. Эффект Баркгаузена. Магнитный гистерезис. Ферромагнитные домены. Кристаллическая структура и изотопический эффект. Электронный вклад в теплоемкость сверхпроводника. Поглощение электромагнитного излучения. Спонтанное и индуцированное излучение. Лазеры.

Тема 6. Электронные и магнитные свойства.

письменная работа , примерные вопросы:

Понятие "электропроводность". Понятие "Поляризация". Электронная упругая поляризация. Ионная упругая поляризация. Дипольная упругая поляризация. Свойства диэлектриков. Особенности тепловой поляризации. Ионная тепловая поляризация. Свойства диэлектриков. Сегнетоэлектрики. Ферромагнетики.

Тема 7. Экзамен.

отчет , примерные вопросы:

Экзамен.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

1. Конденсированные среды (классификация). Основные понятния в физике конденсированных сред. Азбука кристаллографии (основные идеи, исходные положения и определения).
2. Принципы строения конденсированных систем, ближний и дальний порядок, функция радиального распределения частиц, пространственная когерентность, принципы плотной и валентной упаковок.
3. Кристаллическая структура и ее описание, симметрия кристалла, точечные и пространственные группы.
4. Анизотропия твердых тел. Моно- поликристаллические твердые тела.
5. Дифракция в кристаллах.
6. Межатомное взаимодействие. Основные типы связей в твердых телах. Классификация твердых тел.
7. Энергия связи. Молекулярные, ионные, ковалентные, металлические кристаллы.
8. Электронные волны в кристалле, энергия Ферми, квазичастицы и электронная теплоемкость.
9. Дефекты конденсированных сред.
10. Параметры структурного порядка (трансляционный порядок, ориентационный порядок).
11. Конфигурационная энтропия.
12. Индексы Миллера.
13. Энергия связи в кристалле.
14. Координационное число (кристаллы и жидкости).
15. Точечные дефекты. Линейные дефекты.
16. Дислокации. Контур и вектор Бюргерса. Энергия дислокаций.
17. Двумерные дефекты. Трехмерные дефекты.
18. Процессы упорядочения в твердых телах.
19. Одномерные колебания однородной струны.
20. Упругие волны в монокристаллах.
21. Колебания одноатомной линейной цепочки. Колебания одномерной решетки с базисом.
22. Колебания атомов трехмерной решетки.
23. Теплоемкость твердых тел. Закон Дюлонга-Пти. Теория теплоемкости Эйнштейна. Теория теплоемкости Дебая. Фононы.
24. Теплопроводность твердых тел. Теплопроводность, обусловленная атомными колебаниями. Теплопроводность металлов. Распределение Ферми-Дирака.
25. Электрические свойства конденсированных сред. Уравнение Шредингера для твердого тела.
26. Зоны Брюллиэна. Поверхность Ферми.
27. Модель свободных электронов.
28. Приближение сильной связи.
29. Приближение слабой связи (Модель Кронига-Пенни).

30. Энергетический спектр электронов в кристалле.
31. Металлы, диэлектрики, полупроводники.
32. Электропроводность металлов.
33. Классическая теория проводимости металлов.
34. Электропроводность диэлектриков.
35. Свойства диэлектриков. Поляризация диэлектриков.
36. Сегнетоэлектрики.
37. Магнитные свойства конденсированных сред. Магнитные свойства атомов.
38. Ферромагнетизм.

Темы для подготовки конспектов (для самостоятельного изучения).

1. Азбука кристаллографии (основные идеи, исходные положения и определения). Кристаллическая структура и ее описание, симметрия кристалла, точечные и пространственные группы.
2. Причины возникновения. Взаимодействие дислокаций между собой и с точечными дефектами. Источники дислокаций.
3. Хрупкое разрушение.
4. Диффузия в твердых телах.
5. Свойства твердых тел в сильных электрических полях. Эффект Холла. Частотная зависимость диэлектрической проницаемости. Диэлектрические потери. Сегнетоэлектрики. Кривая намагничивания. Эффект Баркгаузена. Магнитный гистерезис. Ферромагнитные домены. Кристаллическая структура и изотопический эффект. Электронный вклад в теплоемкость сверхпроводника. Поглощение электромагнитного излучения. Спонтанное и индуцированное излучение. Лазеры.
6. Сверхпроводимость. Высокотемпературная сверхпроводимость.
7. Оптические свойства твердых тел.
8. Магнитные свойства твердых тел. Антиферромагнетизм и ферримагнетизм. Ферромагнитные домены.
10. Магнитные свойства твердых тел. Ферромагнетизм. Кривая намагничивания.
11. Электрические свойства твердых тел. Электропроводность диэлектриков. Свойства твердых тел в сильных электрических полях. Эффект Холла.
12. Тепловые свойства твердых тел. Теплопроводность металлов. Распределение Ферми-Дирака. Вклад свободных электронов в теплопроводность твердых тел.

7.1. Основная литература:

Браун А. Г. Основы статистической физики: Учебное пособие / А.Г. Браун, И.Г. Левитина. - 3-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 120 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (обложка) ISBN 978-5-16-010234-4, 300 экз.

(http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=478437). (znanium)

Кузнецов, С. И. Курс физики с примерами решения задач. "Физика конденсированного состояния" [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. И. Кузнецов, Н. А. Тимченко. - Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. - 47 с.

(http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=417628) (znanium)

Чабанов В. Е. Курс лекций по физике твердого тела для технических вузов: учебное пособие. СПб.: БХВ-Петербург, 2011. ? 131 с.: ил. ? (Учебная литература для вузов). - ISBN 978-5-0775-0677-9. (http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=355277) (znanium)

Основы инновационного материаловедения: Монография / О.С. Сироткин. - М.: ИНФРА-М, 2011. - 158 с.: 60x88 1/16. - (Научная мысль; Материаловедение). (обложка) ISBN 978-5-16-004948-9, 200 экз. (http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=226469) (znanium)

Минько, Н. И. Методы получения и свойства нанообъектов [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Н. И. Минько, В. В. Строкова, И. В. Жерновский, В. М. Нарцев. - 2-е изд., стер. - М. : ФЛИНТА, 2013. - 165 с. - ISBN 978-5-9765-0326-7

(http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=462886) (znanium)

7.2. Дополнительная литература:

Кузнецов, С. И. Элементы физической кинетики. Курс физики с примерами решения задач [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. И. Кузнецов, В. В. Каплин, С. Р. Углов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. - Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. - 77 с. (http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=417642) ЭБС Знаниум

Физика твердого тела: Учебное пособие / Ю.А. Стрекалов, Н.А. Тенякова. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2013. - 307 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-369-00967-3, 500 экз. (http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=363421) ЭБС Знаниум

Общая физика: руководство по лабораторному практикуму: Учебное пособие / Под ред. И.Б. Крынецкого, Б.А. Струкова. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 596 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-16-003288-7, 2000 экз.

(http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=345060) ЭБС Знаниум

7.3. Интернет-ресурсы:

Раздел - http://kpfu.ru/docs/F279029957/book_FFT02.pdf

Раздел - http://kpfu.ru/docs/F1735838008/book_FTT01.pdf

Раздел - http://kpfu.ru/main_page?p_sub=8515

Раздел - http://kpfu.ru/docs/F374081879/M2_12.pdf

Раздел - http://kpfu.ru/docs/F374081879/M2_12.pdf

Раздел - http://kpfu.ru/docs/F452296309/M3_12.pdf

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Физика конденсированного состояния" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB,audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудованием имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Для обеспечения учебного процесса на индивидуальных занятиях по курсу "Физика конденсированного состояния" используется компьютерный класс для просмотра DVD и CD-дисков по темам, требующих более глубокого освоения учебного материала (таких тем, как: зонная теория твердых тел; динамика кристаллической решетки; электронный газ в металле; магнитные свойства твердых тел; полупроводники; сверхпроводимость и сверхтекучесть; плазменное состояние вещества).

В целях лучшего усвоения основ физики твердого тела разработаны методические пособия по практикуму с примерами решений по основным разделам дисциплины "Физика конденсированного состояния" и с перечнем заданий и упражнений для самостоятельного решения на практических и индивидуальных занятиях. Кроме этого, разработаны электронные учебно-методические пособия с конспектами лекций и упражнений на CD-носителях.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 44.04.01 "Педагогическое образование" и магистерской программе Образование в области физики .

Автор(ы):
Мокшин А.В. _____
Хуснутдинов Р.М. _____
"__" _____ 201 __ г.

Рецензент(ы):
Яхин Р.Г. _____
"__" _____ 201 __ г.