

АННОТАЦИИ РАБОЧИХ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН

По направлению подготовки 03.06.01 «Физика и астрономия»

Направленность «Физика конденсированного состояния»

Б1.Б.1 История и философия науки	2
Б1.Б.2 Иностранный язык	3
Б1.В.ОД.1 Педагогика и психология высшей школы	4
Б1.В.ОД.2 Методология научных исследований	6
Б1.В.ОД.3 Специальные вопросы физики	7
Б1.В.ОД.4 Кристаллическое состояние твердых тел	8
Б1.В.ДВ.1.1 Статистический анализ в научных исследованиях	9
Б1.В.ДВ.1.2 Математическое моделирование с использованием пакетов прикладных программ	10
Б1.В.ДВ.2.1 Структурные свойства конденсированного состояния	11
Б1.В.ДВ.2.2 Динамика кристаллической решетки	12
ФТД.1 Прикладные программные продукты для решения задач физики конденсированного состояния	13
ФТД.2 Последние достижения физики конденсированного состояния	14

Б1.Б.1 История и философия науки

Объем дисциплины (модуля)	4 ЗЕТ
Форма обучения	очная
Часов по учебному плану	144
в том числе:	
аудиторные занятия	56
самостоятельная работа	52
часов на контроль	36

Промежуточная аттестация в семестрах:

экзамен 2 зачет 1

Формы контроля: –

ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Получение аспирантами и соискателями подготовки, позволяющей успешно работать в избранной сфере деятельности, обладать необходимыми научными, педагогическими профессиональными качествами. Программа ориентирована на анализ основных мировоззренческих и методологических проблем, возникающих в науке в современных условиях, и тенденций исторического развития науки
ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ
УК-2: способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки
В результате освоения дисциплины обучающийся должен
Знать: основные этапы становления науки; структуру научного знания; динамику порождения нового знания; идеалы и нормы научного познания; типы научной рациональности; логику развития и методологию науки; методы научного познания
Уметь: осуществлять переход от эмпирического к теоретическому уровню анализа; определять объект и предмет исследования; формулировать проблему, цель, задачи и выводы исследования
Владеть: навыками анализа методологии научных исследований; навыками обоснования мировоззренческой и методологической базы проводимых исследований; навыками раскрытия социокультурной значимости современных научных достижений.
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Раздел 1. Возникновение науки и основные стадии её исторической эволюции
Раздел 2. Философия и наука в эпоху античности и средневековья. Наука в эпоху Возрождения
Раздел 3. Философия и наука Нового времени
Раздел 4. Марксистская гносеология и становление неклассической науки
Раздел 5. Неклассическая философия и наука 20 века
Раздел 6. Антропологическое направления в западной философии XX в
Раздел 7. Формирование социально-гуманитарного знания в истории европейской культуры
Раздел 8. Проблема рациональности, понимания и объяснения в «науках о духе»
Раздел 9. Различия оснований социального и гуманитарного знаний
Раздел 10. Наука как вид деятельности, специфика профессионального труда в науке

Б1.Б.2 Иностранный язык

Объем дисциплины (модуля)	5 ЗЕТ
Форма обучения	очная
Часов по учебному плану	180
в том числе:	
аудиторные занятия	76
самостоятельная работа	68
часов на контроль	36

Промежуточная аттестация в семестрах:

экзамен 2 зачет 1

Формы контроля: —

ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Обучение иностранному языку аспирантов (соискателей), совершенствование иноязычной коммуникативной компетенции, необходимой для продолжения обучения и осуществления научной и профессиональной деятельности.
ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ
УК-4: готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках
В результате освоения дисциплины обучающийся должен
Знать: межкультурные особенности речевого поведения в научной деятельности; правила коммуникативного поведения в ситуациях межкультурного научного общения; <u>требования к оформлению научных трудов, принятых в международной практик</u>
Уметь: осуществлять коммуникацию научной направленности (доклад, сообщение, дебаты); писать на иностранном языке научные статьи, тезисы, рефераты, лексически грамотно оформлять изложение логических операций; читать оригинальную литературу на иностранном языке; оформлять извлеченную из иностранных источников информацию в виде рефератов, аннотаций; извлекать информацию из текстов, прослушиваемых в ситуациях межкультурного научного и профессионального общения; <u>излагать на иностранном языке свою точку зрения на научную проблему.</u>
Владеть: навыками письменной коммуникации, которые реализуются при написании научного доклада/статьи, а также оформлении научной корреспонденции; подготовленной, а также неподготовленной монологической и диалогической речью в ситуациях научного и профессионального общения (участие в научной конференции) в форме сообщения, доклада и др, демонстрируя навыки <u>аргументированных и оценочных высказываний</u>
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Раздел 1. Представление себя (научные интересы, научная школа)
Раздел 2. Основные методы и приемы ведения монологической и диалогической речи
Раздел 3. Межкультурные особенности делового общения
Раздел 4. Изучение терминологического аппарата по научному направлению для подготовки к выступлению на конференциях
Раздел 5. Составления библиографического списка иностранных источников по теме исследования
Раздел 6. Подготовка и представление научных докладов на иностранном языке посредством современных телекоммуникационных технологий.

Б1.В.ОД.1 Педагогика и психология высшей школы

Объем дисциплины (модуля)	5 ЗЕТ
Форма обучения	очная
Часов по учебному плану	180
в том числе:	
аудиторные занятия	76
самостоятельная работа	68
часов на контроль	36

Промежуточная аттестация в семестрах:

экзамен 1 зачет с оценкой 2

Формы контроля: —

ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
формирование у аспирантов базовых знаний и умений научного поиска, их практического использования в реальной педагогической деятельности, как необходимой основы формирования всесторонне развитой, социально активной, творчески мыслящей личности. Изучение курса должно обеспечить становление психологической готовности аспиранта к эффективной образовательной деятельности в высшей школе. В процессе семинарских занятий аспиранты должны овладеть разнообразными формами организации педагогического процесса, познакомиться и осмыслить педагогические идеи, традиционные и инновационные технологии педагогического процесса в вузе. Изучение дисциплины способствует формированию нравственно-ценностной и профессионально-личностной ориентации аспирантов в современной мировоззренческой и духовной ситуации российского общества, овладению культурой самообразования, самовоспитания и творческого саморазвития, готовит их к прохождению педагогической практики и повышает их интерес к труду преподавателя высшей школы
ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ
ОПК-2: готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования
ПК-1: Способностью адаптировать и обобщать результаты современных научных исследований для целей преподавания профессиональных дисциплин в высших учебных заведениях
ПК-2: Способностью разрабатывать комплексное методическое обеспечение образовательных дисциплин (модулей) с учетом передового международного опыта
ПК-3: способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, изменению научного и педагогического профилей своей профессиональной деятельности
УК-5: способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития
В результате освоения дисциплины обучающийся должен
Знать: сущность и проблемы обучения и воспитания в высшей школе, биологические и психологические пределы человеческого восприятия и усвоения, психологические особенности юношеского возраста, влияние индивидуальных различий студентов на результаты педагогической деятельности; основные достижения, проблемы и тенденции развития педагогики высшей школы в России и за рубежом, современные подходы к моделированию педагогической деятельности; правовые и нормативные основы функционирования системы образования; психологические аспекты образовательной деятельности, психологические основания образовательных целей; возрастные, гендерные и социокультурные особенности современного студенчества; психологические корреляты эффективности образовательной деятельности; психологические закономерности, лежащие в основе ее эффективности; принципы и технологию психологического проектирования образовательной деятельности; психологические методы управления в образовательной деятельности; психологические основы эффективного имиджа современного преподавателя и его устойчивой репутации; принципы и технологии эффективного взаимодействия; принципы ведения научно-психологических аспектов образовательной деятельности
Уметь: использовать в учебном процессе знание фундаментальных основ, современных достижений, проблем и тенденций развития соответствующей научной области и ее взаимосвязей с другими науками; излагать предметный материал во взаимосвязи с дисциплинами, представленными в учебном плане, осваиваемом студентами; использовать знания культуры и искусства в качестве средств воспитания студентов; анализировать вызовы динамичной социокультурной ситуации к психологическим качествам и компетенциям преподавателя высшей школы; разрабатывать траекторию профессионального и личностного роста; разрабатывать все основные составляющие профессиональной деятельности: ориентировочную основу, цели, концептуальную модель, технологии реализации и контроля эффективности применительно к миссии и стратегии развития вуза, образовательным стандартам, образовательным программам, индивидуальному стилю деятельности; выстраивать эффективное взаимодействие, составлять письменные отчеты по психологическим аспектам образовательной деятельности, в том числе научного характера

Владеть: методами научных исследований и организации коллективной научно-исследовательской работы; основами научно-методической и учебно-методической работы в высшей школе, структурирование и психологически грамотное преобразование научного знания в учебный материал, методы и приемы составления задач, упражнений, тестов по различным темам, систематика учебных и воспитательных задач; методами и приемами устного и письменного изложения предметного материала, разнообразными образовательными технологиями; основами применения компьютерной техники и информационных технологий в учебном и научном процессах; методами формирования у студентов навыков самостоятельной работы, профессионального мышления и развития их творческих способностей; технологиями психологического проектирования образовательной и исследовательской деятельности в сфере образования, психологическими методами управления, разработки и реализации эффективного имиджа, управления конфликтами, эффективного взаимодействия с руководством, коллегами и студентами, саморегуляции и поддержания высокого уровня работоспособности

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Раздел 1. Теоретико-методологические основы педагогики высшей школы

Раздел 2. Методология и методы научного исследования проблем высшей школы

Раздел 3. Психологические закономерности развития личности студента

Раздел 4. Типология современных студентов, система их ценностных ориентаций

Раздел 5. Психологические основы деятельности преподавателя высшей школы

Раздел 6. Психологические особенности взаимодействия преподавателя с аудиторией

Раздел 7. Социально-ролевое общение в студенческом коллективе

Раздел 8. Психологический анализ деятельности студентов

Раздел 9. Психологические особенности основных видов деятельности студентов

Раздел 10. Пути активизации познавательной деятельности студентов

Раздел 11. Организация самостоятельной работы студентов

Раздел 12. Учет и оценка знаний студентов

Раздел 13. Внеаудиторная работа

Б1.В.ОД.2 Методология научных исследований

Объем дисциплины (модуля)	4 ЗЕТ
Форма обучения	очная
Часов по учебному плану	144
в том числе:	
аудиторные занятия	56
самостоятельная работа	52
часов на контроль	36

Промежуточная аттестация в семестрах:

экзамен 1 зачет с оценкой 2

Формы контроля: –

ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
дисциплина в содержательном плане показывает эволюцию фундаментальных концептуальных и теоретических положений и гипотез, представленных в классических и современных трудах отечественных и зарубежных ученых, специализирующихся в области методологии педагогических исследований
ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ
ДОПК-1: готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности
ОПК-1: способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий
В результате освоения дисциплины обучающийся должен
Знать: основные понятия и определения исследовательской деятельности и научного творчества, основные виды информационных источников для научных исследований, характеристику и содержание этапов научного исследования, сущность исследовательской деятельности и научного творчества, методы сбора и обработки информации, методологию научных исследований в профессиональной области, основы организации командной работы по реализации опытно-экспериментальной работы
Уметь: применять механизмы исследования и их модификации и трансформации, формировать ссылки и цитировать информацию в рукописи, формулировать научно-техническую проблему научного исследования, применять методологические основы исследования, механизмы их модификации и трансформации, разрабатывать рабочую гипотезу, формулировать гипотезы, виды гипотез, основные требования к научной гипотезе, разрабатывать и применять методологические основы исследования, механизмы их модификации и трансформации, составлять программу научного исследования и выбирать методики исследования
Владеть: современным понятийно-категориальным аппаратом и основными методами научного исследования, навыками работы с источниками, методикой ведения записей, методикой работы над рукописью исследования, особенностями подготовки и оформления с точки зрения заимствования информации, методиками исследования в области профессиональной деятельности, новейшими методами научного исследования, методами работы с каталогами и картотеками, методикой работы над рукописью исследования, особенностями подготовки и оформления методологией научных исследований в профессиональной деятельности, методами работы с каталогами и картотеками с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий, навыками внедрения результатов исследования
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Раздел 1. Наука как система. Характерные особенности современной науки.
Раздел 2. Понятие «методология». Дескриптивная и прескриптивная методология. Философский уровень методологии. Общенаучный уровень методологии. Базовые общенаучные подходы: системный, процессуальный, ситуативный. Конкретно-научный уровень. Основные методологические принципы. Технологический уровень. Методологическая культура преподавателя и ученого-исследователя. Методологическая рефлексия.
Раздел 3. Научное исследование и его этапы. Определение научного исследования, его сущность и особенности. Классификация исследований. Теоретический и эмпирический уровни исследования.
Раздел 4. Математические методы исследования (математическое моделирование, применение ЭВМ, вычислительный эксперимент и т. п.).
Раздел 5. Методика работы над рукописью исследования, особенности подготовки и оформления. Структура научно-исследовательской работы..
Раздел 6. Особенности процедур выполнения докладов.

Б1.В.ОД.3 Специальные вопросы физики

Объем дисциплины (модуля)	4 ЗЕТ
Форма обучения	очная
Часов по учебному плану	144
в том числе:	
аудиторные занятия	36
самостоятельная работа	72
часов на контроль	36

Промежуточная аттестация в семестрах:

экзамен 1

Формы контроля: —

ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Формирование общего представления о закономерностях квантовой механики и ее применении при изучении структурных свойств конденсированного состояния
ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ
ПК-4: способность применить знания фундаментальных разделов физики для решения научно-исследовательских задач физики конденсированного состояния
ПК-6: способность использовать знания в области вычислительных методов для решения научно-исследовательских и технологических задач физики конденсированного состояния
УК-1: способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
В результате освоения дисциплины обучающийся должен
Знать: основные принципы квантовой механики: физическое содержание гипотезы де Бройля, волновой функции и уравнения Шредингера, волновой подход к описанию свойств вещества, принцип неопределенности, отличие между классическими и квантовыми частицами, физические свойства атома водорода и квантование, образование спектров, квантово-механические принципы построения периодической системы элементов Менделеева, принцип Паули, общие принципы квантовой статистики, закономерности движения электронов в кристаллической решетке, металлах и полупроводниках
Уметь: отличать классический и квантовый подходы к описанию реальности, применять принципы квантовой механики для объяснения различных физических явлений, решать уравнения Шредингера для различных моделей и интерпретировать результаты, объяснять закономерности спектров излучения атома водорода и щелочных металлов, распределять электроны в конкретных атомах по квантовым состояниям, решать задачи связанные с движением электронов в кристалле для простейших моделей, объяснять соответствующие физические эффекты в рамках квантово-механического подхода
Владеть: общими методологическими подходами квантово-механического описания и объяснения физических эффектов, различными математическими методами и способами решения уравнения Шредингера.
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Раздел 1. Принципы квантовой механики
Раздел 2. Потенциальные барьеры и ямы
Раздел 3. Физика атомов и молекул
Раздел 4. Квантовая статистика
Раздел 5. Физика полупроводников

Б1.В.ОД.4 Кристаллическое состояние твердых тел

Объем дисциплины (модуля)	3 ЗЕТ
Форма обучения	очная
Часов по учебному плану	108
в том числе:	
аудиторные занятия	38
самостоятельная работа	34
часов на контроль	36

Промежуточная аттестация в семестрах:

экзамен 2

Формы контроля: —

ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Формирование общего представления о закономерностях функционирования полупроводников, о магнитных свойствах твердых тел.
ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ
ПК-4: способность применить знания фундаментальных разделов физики для решения научно-исследовательских задач физики конденсированного состояния
ПК-5: способность использовать знания новейших достижений физики конденсированного состояния для решения научных и технологических проблем функционирования физических систем различного масштаба
В результате освоения дисциплины обучающийся должен
Знать: распределение Ферми-Дирака и Больцмана для дырочного газа, зависимость концентрации основных носителей заряда от температуры, зависимость сопротивления полупроводника от температуры, принцип Онзагера, кинетические коэффициенты и термодинамические силы, закон Ома, эффект Зеебека, эффект Пельтье, эффект Томпсона, оценку термо-ЭДС, выпрямляющие свойства p-n-р перехода, магнитные свойства электронного газа, ЯМР и ЭПР, спиновые волны, куперовская пара, квантование магнитного потока.
Уметь: рассчитывать среднее число дырок в произвольном квантовом состоянии, определять химический потенциал системы, рассчитывать температурную зависимость проводимости проводника и полупроводника, записывать первый закон термодинамики для электронной системы и рассчитывать электрохимический потенциал, определять кинематические коэффициенты, потоки и обобщенные силы в соотношении Онзагера, описывать эффект Зеебека, эффект Пельтье, эффект Томпсона, объемную и контактную термо-ЭДС, токи в контактной зоне, описывать пара-, диа- и ферромагнитные явления.
Владеть: общими методологическими подходами квантово-механического описания поведения систем электронов в проводнике и полупроводнике.
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Раздел 1. Электроны и дырки
Раздел 2. Примеси
Раздел 3. Термоэлектричество
Раздел 4. Основные наблюдаемые эффекты.
Раздел 5. Магнитные свойства твердых тел.
Раздел 6. ЭПР, ЯМР, ферро и ферромагнетизм
Раздел 7. Некоторые квантовые эффекты в сверхпроводниках.

Б1.В.ДВ.1.1 Статистический анализ в научных исследованиях

Объем дисциплины (модуля)	2 ЗЕТ
Форма обучения	очная
Часов по учебному плану	72
в том числе:	
аудиторные занятия	38
самостоятельная работа	34

Промежуточная аттестация в семестрах:

зачет 1

Формы контроля: –

ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Формирование у аспирантов углубленных профессиональных знаний о статистических методах обработки информации, приобретение аспирантами навыков постановки задач исследования и построения статистических моделей, оценки параметров, формулировки и проверки статистических гипотез.
ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ
ОПК-1: способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий
В результате освоения дисциплины обучающийся должен
Знать: классические и новейшие методы статистического анализа, принципы проверки статистических гипотез, общие методы обработки информации и методы интеллектуального анализа данных
Уметь: анализировать и использовать современные информационные технологии, использовать статистические методы в научных исследованиях, анализировать результаты и выдавать практические рекомендации, адаптировать существующие методы интеллектуального анализа данных к конкретным задачам
Владеть: методологией использования современных информационных технологий, классическими и новейшими методами статистического анализа, методикой адаптации существующих методов интеллектуального анализа данных для конкретных задач
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Раздел 1. Основные задачи статистического анализа. Оценивание параметров распределения
Раздел 2. Выбор типа распределения
Раздел 3. Регрессионные модели
Раздел 4. Однофакторный анализ

Б1.В.ДВ.1.2 Математическое моделирование с использованием пакетов прикладных программ

Объем дисциплины (модуля)	2 ЗЕТ
Форма обучения	очная
Часов по учебному плану	72
в том числе:	
аудиторные занятия	38
самостоятельная работа	34

Промежуточная аттестация в семестрах:

зачет 1

Формы контроля: —

ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Последовательное развитие способностей аспирантов: к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности; к использованию законов и методов математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач, в том числе при решении нестандартных задач, требующих глубокого анализа их сущности с естественнонаучных позиций; к работе с компьютером как средством управления, в том числе в режиме удаленного доступа, готовностью работать с программными средствами общего и специального назначения; к осуществлению планирования, постановке и проведению теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей; к разработке вариантов решения проблемы, составления алгоритмов и программ, анализу вариантов, прогнозированию последствий, нахождению компромиссных решений в условиях многокритериальности и неопределенности.
ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ
ОПК-1: способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий
В результате освоения дисциплины обучающийся должен
Знать: Основы программирования и методы математического моделирования
Уметь: Составлять математические модели изучаемых явлений и создавать алгоритмы их реализующие
Владеть: Современными программными средствами и методами их использования в математическом моделировании
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Раздел 1. Современное математическое программное обеспечение
Раздел 2. Система MathCAD
Раздел 3. Система MatLab
Раздел 4. Имитационное моделирование

Б1.В.ДВ.2.1 Структурные свойства конденсированного состояния

Объем дисциплины (модуля)	3 ЗЕТ
Форма обучения	очная
Часов по учебному плану	108
в том числе:	
аудиторные занятия	38
самостоятельная работа	70

Промежуточная аттестация в семестрах:

зачет с оценкой 2

Формы контроля: –

ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Формирование общего представления об электрических свойствах твердых тел.
ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ
ПК-4: способность применить знания фундаментальных разделов физики для решения научно-исследовательских задач физики конденсированного состояния
В результате освоения дисциплины обучающийся должен
Знать: адиабатическое приближение в квантовой механике, валентное приближение, основные типы химических связей между атомами в кристаллах, геометрические характеристики кристаллической решетки, обратную решетку кристалла, зону Бриллюэна, дифракцию рентгеновских лучей на кристалле, простейшие формы закона дисперсии квазиимпульса, уровень Ферми, формулы оператора Гамильтона для частицы, движущейся в периодическом поле, приближение легкой связи, приближение эффективной массы, формулу средней скорости одномерного движения электрона
Уметь: рассчитывать эффективный потенциал в рамках метода самосогласованного поля, зоны Бриллюэна, уровни энергии электрона в кристалле, поверхность Ферми.
Владеть: представления о механизме образования зон из атомных уровней энергии, полуклассического описания движения электрона в кристалле
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Раздел 1. Адиабатическое приближение
Раздел 2. Кристаллическая решетка: основные типы химических связей
Раздел 3. Кристаллическая решетка: геометрические характеристики
Раздел 4. Энергетические зоны: уровни энергии электрона в кристалле
Раздел 4. Энергетические зоны: приближение легкой связи

Б1.В.ДВ.2.2 Динамика кристаллической решетки

Объем дисциплины (модуля)	3 ЗЕТ
Форма обучения	очная
Часов по учебному плану	108
в том числе:	
аудиторные занятия	38
самостоятельная работа	70

Промежуточная аттестация в семестрах:

зачет с оценкой 2

Формы контроля: —

ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Формирование общего представления о тепловых и электрических свойствах твердых тел.
ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ
ПК-4: способность применить знания фундаментальных разделов физики для решения научно-исследовательских задач физики конденсированного состояния
В результате освоения дисциплины обучающийся должен
Знать: Приближение малых колебаний и адиабатическое приближение, переход к нормальным координатам, разложение движения атома в цепочке по бегущим монохроматическим волнам, закон дисперсии волн, деление волн на акустические и оптические, фононное представление колебательного процесса, распределение фононов по квантовым состояниям (Бозе газ), законы сохранения энергии и квазиимпульса при столкновении, закон Дюлонга и Пти, теплоемкость Эйнштейна и Дебая, распределение электронов по квантовым состояниям при наличии внешнего поля, распределением Максвелла - Больцмана, Ферми- Дирака, природу сверхпроводимости.
Уметь: Рассчитывать силовые характеристики колебаний линейной цепочки с одним атомом в ячейке, с двумя разными атомами в ячейке, описывать колебания решетки на языке фононов, взаимодействие фононов с нейтронами. решать волновое уравнение в однородной и изотропной среде для стоячих волн, пользоваться каноническим распределением Гиббса, рассчитывать эффективное сечение рассеяния фотонов, энергию Ферми. зависимость сопротивления металлов от температуры.
Владеть: методами разработки новых теоретических моделей для исследования колебательных свойств твердых тел
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Раздел 1. Динамика колебаний
Раздел 2. Одномерная цепочка атомов
Раздел 3. Тепловые свойства кристаллической решетки
Раздел 4. Закон Ома (квантовый подход)
Раздел 5. Сверхпроводимость

ФТД.1 Прикладные программные продукты для решения задач физики конденсированного состояния

Объем дисциплины (модуля)	1 ЗЕТ
Форма обучения	очная
Часов по учебному плану	36
в том числе:	
аудиторные занятия	18
самостоятельная работа	18

Промежуточная аттестация в семестрах:

зачет 2

Формы контроля:

ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Дисциплина предназначена для углубленного изучения сложных задач математической физики на основе использования современных математических пакетов с возможностями нелинейного анализа.
ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ
ПК-6: способность использовать знания в области вычислительных методов для решения научно-исследовательских и технологических задач физики конденсированного состояния
В результате освоения дисциплины обучающийся должен
Знать: особенности постановок контактных задач; технику получения конечно-элементных аппроксимаций нелинейных краевых и начально-краевых задач; принципы построения нелинейных математических моделей для электромагнитных задач; принципы построения нелинейных математических моделей для гидроаэромеханических задач; принципы построения нелинейных математических моделей для задач тепломассопереноса; принципы построения нелинейных математических моделей для мультифизических и физико-технических задач
Уметь: использовать численные методы исследования нелинейных математических моделей, описываемых нелинейными начально-краевыми задачами.
Владеть: техникой программирования в пакете FlexPDE для решения нелинейных и мультифизических научных и научно-технических задач;
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Раздел 1. Работа с интерфейсом FLEX PDE
Раздел 2. Задание математических переменных, функций и операторов.
Раздел 3. Численное решение задач

ФТД.2 Последние достижения физики конденсированного состояния

Объем дисциплины (модуля)	1 ЗЕТ
Форма обучения	очная
Часов по учебному плану	36
в том числе:	
аудиторные занятия	18
самостоятельная работа	18

Промежуточная аттестация в семестрах:

зачет 1

Формы контроля:

ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Знание последних достижений физики конденсированного состояния, развитие способности к самостоятельному обучению современным методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности.
ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ
ПК-5: способность использовать знания новейших достижений физики конденсированного состояния для решения научных и технологических проблем функционирования физических систем различного масштаба
УК-1: способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
В результате освоения дисциплины обучающийся должен
Знать: последние достижения физики конденсированного состояния
Уметь: оценивать новые научные направления с точки зрения их связей с последними достижениями физики конденсированного состояния
Владеть: проведения детального анализа современной научной и научно-технической информации физики конденсированного состояния и смежных дисциплин
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Раздел 1. Нобелевские премии 1998,2007 гг.Эффект Холла в металлах, полупроводниках, ферромагнетиках и его приложения. Двумерные МДП – структуры и гетероструктуры. Двумерный электронный газ в магнит-ном поле.
Раздел 2. Лазеры и их применение. Нобелевская премия 1964, 1981,2005 гг. Лазерный термоядерный синтез Военное применение лазеров. Лазерная программа США