

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ИНСТИТУТ ФИЗИКИ ВЫСОКИХ ДАВЛЕНИЙ ИМ. Л.Ф. ВЕРЕЩАГИНА
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК (ИФВД РАН)**

ПРИНЯТО

На Ученом совете ИФВД РАН
Протокол № 6 от 30.11.2020



ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

наименование

Направление подготовки	03.06.01 Физика и астрономия
Направленность (профиль) ООП	«Физика конденсированного состояния» (01.04.07)
Квалификация	«Исследователь. Преподаватель- исследователь»
Форма обучения	очная
Год приема	2020

Москва – 2020

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Целью Государственной итоговой аттестации (ГИА) является оценка сформированности универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускника аспирантуры, установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки кадров высшей квалификации 03.06.01 Физика и астрономия, направленность «Физика конденсированного состояния» (01.04.07).

Задачами ГИА являются:

1. Определение соответствия результатов освоения обучающимися основной образовательной программы подготовки научно-педагогических кадров, соответствующих требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

2. Проверка уровня сформированности компетенций, определенных ФГОС ВО по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия и ООП.

1.1. Выпускник, получивший квалификацию «Исследователь. Преподаватель-исследователь» по направлению 03.06.01 «Физика и астрономия», направленность «Физика конденсированного состояния» (01.04.07) должен обладать:

- универсальными компетенциями - УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5;
- общепрофессиональными компетенциями - ОПК-1, ОПК-2;
- профессиональными компетенциями ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4; ПК-5.

В процессе итоговой аттестации выпускник аспирантуры должен проявить себя как высококвалифицированный исследователь и преподаватель, владеющий:

- знаниями широкого круга проблем современной науки, научной терминологией;
- знанием методики преподавания в высших учебных заведениях;
- умениями осуществить обработку и интерпретацию (качественную и количественную) полученных результатов исследования;
- умениями представлять итоги проделанной исследовательской работы в виде научной письменной работы.

Универсальных компетенций:

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (**УК-1**);
- готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (**УК-4**).

Общепрофессиональных компетенций:

- способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (**ОПК-1**);
- готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (**ОПК-2**).

Профессиональных компетенций:

- способность к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы с применением современных и перспективных методов исследования и решению профессиональных задач с учетом мировых тенденций развития области науки в соответствии с направленностью программы (**ПК-1**);
 - способность анализировать результаты научных исследований и представлять их в виде докладов, статей, готовность применять на практике навыки составления и оформления научных отчетов и научно-технической документации (**ПК-2**);
 - способность использовать профессионально-профилированные навыки и знания в области информационных технологий, программного обеспечения и ресурсов сети Интернет для обработки и анализа полученных научных результатов (**ПК-3**);
 - способность к планированию и организации теоретических и экспериментальных исследований природы кристаллических и аморфных, неорганических и органических веществ в твердом

и жидким состояниях и изменения их физических свойств при различных внешних воздействиях, а также разрабатывать новые экспериментальные методы изучения физических свойств кристаллов (ПК-4);

- способность разрабатывать учебно-методические материалы (ПК-5).

1.2. Принятие решения о присвоении квалификации по результатам ГИА и выдаче документа о высшем образовании и присвоения. Квалификации: Исследователь. Преподаватель-исследователь.

Трудоемкость Государственной итоговой аттестации.

Общая трудоемкость государственной итоговой аттестации по направлению подготовки аспирантов 03.06.01 Физика и астрономия составляет 9 зачетных единиц трудоемкости (ЗЕТ), которая включает в себя подготовку и сдачу государственного экзамена, представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) и его защиту.

Вид государственной итоговой аттестации	Всего часов	ЗЕТ
Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	108	3
Представление научного доклада об основных результатах выполненной научно-квалификационной работы (диссертации)	216	6
Общая трудоемкость	324	9

Проверка компетенций по видам ГИА:

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	ОПК-2, УК-1, УК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5
Представление научного доклада о результатах НКР (диссертации)	ОПК-1, УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4

2. Виды государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация проводится государственной экзаменационной комиссией в целях определения соответствия результатов освоения обучающимся программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 03.06.01 – Физика и астрономия.

Государственная итоговая аттестация аспиранта проводится в форме (в указанной последовательности):

- государственного экзамена;
- представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

Государственный экзамен проводится по одной или нескольким дисциплинам и (или) модулям ООП, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников.

Отбор содержания и способов организации государственной итоговой аттестации аспирантов (экстернов) осуществляется на основе следующих принципов:

- принцип ориентации на современную образовательную парадигму, которая позволяет рассматривать образование как феномен экономики, управления, культуры и как основной ресурс развития человека, общества, государства;

- принцип учёта готовности аспирантов (экстернов) к постоянно изменяющимся условиям профессиональной деятельности;
- принцип практико-ориентированности в виде учета основных типов профессиональных задач, к решению которых должен быть готов аспирант (экстерн);
- принцип учета готовности аспирантов (экстернов) к продолжению образования, постоянного расширения своих профессиональных компетенций.

3 Время проведения государственной итоговой аттестации

Порядок и сроки проведения аттестационных испытаний устанавливаются на основании Положения о порядке проведения ГИА по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре ИФВД РАН, и в соответствии с графиком учебного процесса по направлению подготовки аспирантов кадров высшей квалификации 03.06.01 Физика и астрономия.

4. Содержание государственной итоговой аттестации

4.1. Программа государственного экзамена

Государственный экзамен является частью итоговой аттестации аспиранта.

Цель - выявить теоретическую и практическую подготовку аспиранта (экстерна) к решению научных и профессиональных задач, а также преподаванию дисциплин, соответствующих направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия.

Государственный экзамен проводится государственной экзаменационной комиссией в целях определения соответствия результатов освоения аспирантами образовательных программ требованиям ФГОС.

К государственному экзамену допускаются аспиранты, завершившие полный курс обучения, успешно прошедшие предшествующие испытания, предусмотренные учебным планом.

4.1.1. Основные требования к государственному экзамену

Государственный экзамен включает вопросы, результаты освоения которых имеют значение для профессиональной деятельности аспирантов по данному направлению подготовки, в том числе для преподавательского и научного видов деятельности. Перечень вопросов приведен в приложении 1.

4.1.2. Форма и процедура испытания

Сдача государственного экзамена проводится на открытых заседаниях государственных экзаменационных комиссий, состоящих из научно-педагогического работников ИФВД РАН и лиц, приглашенных из сторонних организаций.

В билеты государственного экзамена включаются 3 теоретических вопроса, которые формулируются с учетом содержания рабочих программ дисциплин учебного плана подготовки аспирантов по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия (приложение 2).

Ознакомление аспирантов (экстернов) с содержанием экзаменационных билетов запрещается. Аспиранты (экстерны) обязаны готовиться к экзамену, руководствуясь данной программой. Максимальное время на подготовку к ответу на экзамене составляет не более 1 часа.

В ходе экзамена не допускается использование конспектов, справочной, профессиональной и учебной литературы; электронных средств (мобильных телефонов, карманных компьютеров-коммуникаторов, ноутбуков, цифровых фотоаппаратов и так далее). В случае нарушения указанных правил аспирант (экстерн) удаляется с экзамена и получает оценку «неудовлетворительно».

Члены Государственной экзаменационной комиссии имеют право задавать аспирантам (экстернам) дополнительные вопросы в рамках вопросов билета.

Государственный экзамен проводится в устной форме. Результаты объявляются в день его проведения. На каждого аспиранта (экстерна) заполняется протокол приема государственного экзамена, в который вносятся вопросы билетов и дополнительные вопросы членов государственной экзаменационной комиссии (приложение 3).

Для подготовки ответа аспирант (экстерн) использует экзаменационные листы, которые хранятся в течение года после приема государственного экзамена (приложение 4).

Аспиранты (экстерны), не прошедшие государственную итоговую аттестацию в форме государственного экзамена по неуважительной причине, к защите доклада по итогам научно-квалификационной работы не допускаются.

4.2 Научный доклад по результатам научно-квалификационной работы

4.2.1. Цели и процедура подготовки научного доклада

Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) (далее - доклад) является обязательной формой государственной итоговой аттестации и выполняется согласно графику учебного процесса.

Доклад имеет своей целью отразить личное участие аспиранта (экстерна) в получении результатов, изложенных в научно-квалификационной работе (диссертации).

После завершения подготовки аспирантом (экстерном) НКР его научный руководитель дает письменный отзыв о выполненной научно-квалификационной работе аспиранта (экстерна) (далее - отзыв) не позднее, чем за десять рабочих дней до представления научного доклада в ГЭК.

НКР подлежат внутреннему и внешнему рецензированию.

Рецензенты в сроки, установленные отделом аспирантуры, проводят анализ НКР и представляют в отдел аспирантуры письменные рецензии на указанную работу (далее - рецензия).

Для проведения внутреннего рецензирования НКР отделом аспирантуры назначаются два рецензента из числа научно-педагогических работников ИФВД РАН, имеющих ученые степени по научной специальности (научным специальностям), соответствующей теме научно-квалификационной работы.

Внешнее рецензирование НКР осуществляется по решению отдела аспирантуры. Отрицательная рецензия не может явиться основанием для отказа в представлении научного доклада в ГЭК. В этом случае желательно присутствие на защите научного доклада по подготовленной НКР рецензента, выдавшего отрицательную рецензию.

Доклад обсуждается на заседании научной лаборатории, к которым прикреплены аспиранты (экстерны). По результатам обсуждения НКР аспиранта (экстерна) подготавливается письменное заключение научной лабораторией. Заключение, рецензии, отзыв научного руководителя на НКР аспиранта, научный доклад по подготовленной НКР, справка о проверке доклада в системе Антиплагиат.

Полнотекстовый отчет о проверке научного доклада на наличие плагиата не позднее, чем за пять рабочих дней до установленной ИФВД РАН даты защиты научного доклада, представляются аспирантами (экстернами) в отдел аспирантуры.

В ходе защиты научного доклада проверяется сформированность всех компетенций, предусмотренных ООП.

4.2.2. Требования к структуре и содержанию научного доклада

Тексты научных докладов размещаются в электронно-библиотечной системе ИФВД РАН (портфолио аспиранта). В научном докладе излагаются основные идеи и выводы диссертации, показываются вклад автора в проведенное исследование, степень новизны и практическая значимость приведенных результатов исследований.

Объем научного доклада составляет от 1 до 1,5 авторского листа. Тексты научных докладов подлежат проверке на объем неправомочных заимствований. Итоговая оценка оригинальности текста доклада определяется в системе «Антиплагиат. ВУЗ» и закрепляется на уровне не менее 85%. Допускается повышение уровня заимствований в научном докладе на 10 % по решению отдела аспирантуры в зависимости от корректности цитирования.

Отдел аспирантуры готовит полнотекстовый отчет о результатах проверки на объем заимствований. Справка о проверке доклада в системе «Антиплагиат. ВУЗ» подписывается заведующим

аспирантуры. Оформленная и сброшюрованная НКР хранится в отделе аспирантуры в течение 3-х лет. Научный доклад должен быть сброшюрован в мягком переплете.

Научный доклад прошивается в следующем порядке:

Титульный лист (Приложение 5)

Содержание

Введение

Основная часть (параграфы и подпункты)

Заключение

Список использованных источников (в алфавитном порядке)

Приложения (при необходимости)

В научный доклад вкладываются следующие документы:

Заключение научной лаборатории на научно-квалификационную работу аспиранта (эксперта) с рекомендацией к представлению научного доклада на заседание ГЭК.

Отзыв научного руководителя на НКР.

Две внутренние рецензии на НКР (подпись рецензентов заверяется в отделе кадров ИФВД РАН).

Внешняя рецензия на НКР на бланке организации или с печатью (при наличии).

Справка о проверке доклада в системе «Антиплагиат. ВУЗ».

Полнотекстовый отчет о проверке научного доклада на наличие неправомерных заимствований.

Диск или флешка с электронной версией научного доклада, отсканированными рецензиями, отзывом научного руководителя, заключением научной лаборатории, справкой о проверке на неправомерные заимствования в формате РПОЕ (электронный носитель подписать).

Введение научного доклада содержит четкое обоснование актуальности выбранной темы, степень разработанности проблемы исследования, определение проблемы, цели, объекта, предмета и задач исследования, формулировку гипотезы (если это предусмотрено видом исследования), раскрытие методологических и теоретических основ исследования, перечень используемых методов исследования с указанием опытно-экспериментальной базы, формулировку научной новизны, теоретической и практической значимости исследования; раскрытие положений, выносимых на защиту доклада, апробацию и внедрение результатов исследования.

Указывается общее количество и объем (в печатных листах) опубликованных аспирантом научных работ по теме исследования, в том числе публикаций рекомендованных ВАК, Scopus, Web of Science.

Основная часть научного доклада посвящена раскрытию предмета исследования, состоит не менее чем из двух параграфов.

В заключении отражаются итоги исследования в соответствии с целью и задачами, поставленными и сформулированными во введении. В заключении содержатся выводы и определяются дальнейшие перспективы работы.

4.2.3. Требования к оформлению научного доклада

Текст доклада должен быть отпечатан на компьютере через полтора межстрочных интервала с использованием шрифта Times New Roman №14. Расстояние от границы листа до текста слева - 25 мм, справа - 10 мм, от верхней и нижней строки текста до границы листа - 20 мм. Номер страницы ставится внизу в центре шрифтом № 10. Абзацы в тексте следует начинать с отступа, равного 12,5 мм. Текст должен быть отформатирован по ширине страницы.

Основная часть научного доклада состоит из параграфов и пунктов (при необходимости). Параграфы должны иметь порядковые номера, обозначенные арабскими цифрами с точками в конце. Номер пункта состоит из номера параграфа и собственно номера пункта, разделенных точкой. В конце названия подраздела точка не ставится.

Заголовки параграфов следует записывать с абзаца с прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая. Переносы слов в заголовках не допускаются. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Расстояние между заголовком и текстом должно быть 15 мм, а между

заголовками параграфа и пункта - 10 мм. Каждый раздел научного доклада рекомендуется начинать с нового листа (страницы).

В тексте доклада могут быть перечисления. Перед каждой позицией перечисления следует ставить дефис или, при необходимости ссылки на одно из перечислений, строчную букву, после которой ставится скобка (без точки). Если необходима дальнейшая детализация перечислений, используют арабские цифры, после которых ставится скобка, а запись производится с абзацного отступа.

Каждый пункт, подпункт и перечисление следует записывать с абзацного отступа.

Формулы, содержащиеся в научном докладе, располагают на отдельных строках, нумеруют сквозной нумерацией арабскими цифрами, которые записывают на уровне формулы справа в круглых скобках. Например, первую формулу обозначают - (1). Непосредственно под формулой приводится расшифровка символов и числовых коэффициентов, если они не были пояснены ранее в тексте. Первая строка расшифровки начинается словом «где» без двоеточия после него. Выше и ниже каждой формулы должно быть оставлено не менее одной свободной строки.

Допускается нумерация формул в пределах параграфа. В этом случае номер формулы состоит из номера параграфа и порядкового номера формулы, разделенных точкой, например (2.4).

Все используемые в научном докладе материалы даются со ссылкой на источник. В тексте доклада после упоминания материала проставляются в квадратных скобках номер, под которым он значится в списке используемых источников, и номер страницы, например: [5, с. 42].

Текст научного доклада должен быть кратким, четким и не допускать различных толкований.

Числовые значения величин с обозначением единиц физических величин и величин счета следует писать цифрами, а число без обозначений единиц физических величин и единиц счета от единицы до девяти - словами.

На последнем листе научного доклада ставится подпись автора и дата сдачи в отдел аспирантуры для допуска его к защите.

4.2.4. Процедура защиты научного доклада

В соответствии с Положением о порядке проведения ГИА по основным образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре ИФВД РАН (утв. приказом директора № 31 от 29.07.2020) к защите научного доклада допускаются аспиранты (экстерны), не имеющие академической задолженности и в полном объеме выполнившие научно-учебный план работы по соответствующим программам подготовки в аспирантуре.

Процедура защиты научного доклада по итогам выполненной НКР должна сопровождаться электронной презентацией.

Структура слайдов и их содержание согласовываются с научным руководителем. Раздаточный материал перед защитой научного доклада в печатном виде раздается членам ГЭК.

Процедура защиты научного доклада включает:

представление аспиранта (экстерна) (называются фамилии, имя, отчество, тема, научный руководитель);

доклад о поставленных целях и задачах, полученных результатах и выводах, их теоретической и практической значимости (10-15 мин);

заслушивание отзыва руководителя, рецензий и заключения научной лаборатории по результатам НКР аспиранта;

ответы аспиранта (экстерна) на сделанные замечания;

вопросы членов ГЭК к выпускнику;

заключительное слово автора работы, в котором он может разъяснить положения, вызвавшие неясность или возражения, дать необходимые справки, привести дополнительные аргументы, поблагодарить руководителя, преподавателей и рецензентов за помощь в работе.

После окончания защит всех научных докладов члены ГЭК обсуждают результаты представления научных докладов выпускников. Обсуждение результатов по каждому представленному докладу проводится на закрытом заседании ГЭК на основании выступления выпускника, ответов на вопросы (с учетом отзыва научного руководителя, рецензий и заключения научной лаборатории).

По результатам представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) оформляется протокол ГЭК (приложение 6).

5 Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение ГИА

5.1 Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Булычёв Б.М., Ступников В.А. Высокие давления в химии: через алмаз к высокотемпературным сверхпроводникам. М.: ТЕХНОСФЕРА, 2019. – 168 с.
2. Булычёв Б.М., Ступников В.А. Высокие давления в твердофазном синтезе веществ и материалов. - Москва: Техносфера, 2018. - 157 с.
3. Волков, Ю.Г. Диссертация: подготовка, защита, оформление (для аспирантов): практическое пособие / Волков Ю.Г. — Москва: КноРус, 2019. — 218 с. — ISBN 978-5-406- 06895-3. — URL: <https://book.ru/book/930542>.
4. Демина, Л.А. Логика, методология, аргументация в научном исследовании: для аспирантов: учебник / Демина Л.А., Пржиленский В.И. — Москва: Проспект, 2017. — 160 с. — ISBN 978-5-3922426-4-1. — URL: <https://book.ru/book/933461>.
5. Лебедев, С. А. Методология научного познания: учебное пособие для вузов / С. А. Лебедев. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 153 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00588-2. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451542>.
6. Зуев Л.Б. Автоволновая пластичность локализации и коллективные моды. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2018. – 208 с.
7. Павлов П. В., Хохлов А. Ф. «Физика твердого тела»: Учебник. Изд. 4-е. — М.: ЛЕНАНД. 2016. — 496 с.
8. Теоретическая физика. В 10-и томах. Том 5. Статистическая физика. В 2-х частях. Часть 1. Учебное пособие. Гриф МО РФ. Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц. Издательство Физматлит, 2019. — 293 с.
9. Теоретическая физика. Учебное пособие. В 10-и томах. Том X: Статистическая физика, Часть 2: Теория конденсированного состояния. Гриф МО РФ Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц. Издательство Физматлит, 2016 — 44 с.
10. Фокусировка фононов и фононный транспорт в монокристаллическихnanoструктурах / И. Г. Кулеев, И. И. Кулеев, С. М. Бахарев, В. В. Устинов. - Екатеринбург: ИФМ УрО РАН, 2018. - 254 с.
11. Физика конденсированного состояния, Учебное пособие. Байков Ю.А., Кузнецов В.М. Издательство Бином. Лаборатория знаний, 2019. — 293 с.
12. Хельтье Х.-Д. Молекулярное моделирование: теория и практика / Х.-Д. Хельтье, В. Зиппель, Д. Роньян, Г. Фолькерс. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019. — 318 с.

Дополнительная литература:

1. Безуглов Н. Н. Проявления «динамического хаоса» в реакциях с участием ридберговских состояний. Изд-во Санкт-Петербургского ун-та, сор. 2017. - 111 с.
2. Блинов Л. М. Жидкие кристаллы Структура и свойства Издательство Либроком, 2016. - 484 с.
3. Вайнштейн Б. К. Кристаллография и жизнь. Москва: Физматлит. 2017 г.
4. Кристаллография. Основные представления о кристаллах, кристаллических веществах и методах их изучения. Задачи по геометрической кристаллографии и анализ их решений. Завьялов Е.Н. Издательство Книжный дом «Университет» (КДУ), 2016 — 314 с.
5. Ремпель А. А. Нестехиометрия в твердом теле. - Москва: Физматлит, 2018. - 636 с.
6. Стишов С. М. Фазовые переходы для начинающих. Институт физики высоких давлений РАН. - Изд. 2-е. - Троицк: Тровант, 2017. – 105 с.

7. Теоретические методы описания критических свойств ультратонких плёнок / Прудников В.В., Прудников П.В., Мамонова М.В., Медведева М.А.: Монография. — Омск: Изд-во Ом. гос. ун-та, 2016. — 138 с.

8. Фейнман Ричард Ф., Лейтон Роберт Б., Сэндс Мэтью Фейнмановские лекции по физике: Вып. 1, 2: Современная наука о природе. Законы механики. Пространство. Время. Движение: Учебное пособие. Пер. с англ./Под ред. Я.А. Смородинского. изд. 11-е. - М.: УРСС: книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2018. — 448 с.

9. Фейнман Ричард Ф., Лейтон Роберт Б., Сэндс Мэтью Фейнмановские лекции по физике: Вып.3: Излучение. Волны. Кванты: Учебное пособие. Пер. с англ./Под ред. Я.А. Смородинского. Изд. 10-е. — М.: УРСС: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2019. — 256 с.

5.2 Перечень электронно-образовательных ресурсов:

Ресурс	Описание ресурса
http://Institute for High Pressure Physics (troitsk.ru)	Библиотека ИФВД РАН - Электронный доступ к журналам для сотрудников ИФВД РАН
http://vak.ed.gov.ru/	Сайт ВАК
http://elibrary.ru	ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU» содержит базы данных полнотекстовых российских журналов раз
http://diss.rsl.ru	База данных «Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки»
http://biblioclub.ru ЭБС	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» специализируется на учебных материалах для вузов, обеспечивает доступ к наиболее востребованным материалам – первоисточникам, учебной и научной литературе ведущих издательств.

5.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:

РИНЦ	https://elibrgry.ru/orgs.asp
Web of Science	http://apps.webofknowledge.com
Scopus	https://www.scopus.com/home.uri
Google Scholar citations	https://scholar.google.ru
IOP Institute of Physics	https://www.io.or
AIP Материалы компании American Institute of Physics	https://www.aip.org/
CASC Материалы издательства EBSCO Publishing, а именно база данных CASC	https://www.ebsco.com/e/ru-ru/products-andservices/research-databases

APS Журналы Американского физического общества база данных APS Online Journals	https://www.aps.org/
IEEE Материалы компании The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc, а именно база данных IEEE/IEL	http://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp
RSC материалы Royal Society of Chemistry	http://pubs.rsc.org/
Wiley Материалы компании John Wiley & Sons Ltd., а именно база данных Wiley Journals	http://onlinelibrary.wiley.com/
Inspec Материалы издательства EBSCO Publishing, а именно база данных INSPEC	https://www.ebsco.com/e/ru-ru/products-and-services/research-databases/inspec
ProQuest Материалы компании PROQUEST LLC, а именно база данных Proquest Dissertations and Theses Global	https://www.proquest.com/productsservices/pqdtglobal.html
SpringerNature Зарубежные электронные ресурсы издательства, а именно: Springer Journals Springer Protocols Springer Materials Springer Reference zbMATH Nature Journals Nano Database	http://link.springer.com/ http://www.springerprotocols.com/ http://materials.springer.com/ http://link.springer.com/search?facet-contenttype=%22ReferenceWork%22 http://zbmath.org/ http://npg.com/ https://nano.nature.com
Elsevier B.V. Science Direct Complete Freedom Collection зарубежные электронные ресурсы издательства Elsevier «Freedom Collection» и коллекция электронных книг «Freedom Collection eBook collection», размещенных на платформе Science Direct	https://www.elsevier.com/
CCDC Cambridge Crystallographic Data Centre зарубежные электронные ресурсы Кембриджского центра структурных данных.	https://www.ccdc.cam.ac.uk/
Scifinder База данных	https://scifinder.cas.org

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения государственной итоговой аттестации используются специальные помещения, представляющие собой учебные аудитории для проведения защиты выпускной квалификационной работы, индивидуальных консультаций.

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью:

- рабочее место преподавателя: стол, стул;
- рабочие места обучающихся: столы ученические, столы компьютерные, стулья или скамьи ученические;
- классная доска, доска маркерная

Специальные помещения укомплектованы техническими средствами обучения:

- персональный компьютер с установленным ПО;
- ноутбук с установленным ПО;
- проекционный экран; – мультимедийный проектор.

Для проведения индивидуальных консультаций используется лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием, включающим:

- рабочее место преподавателя: стол, стул;
- рабочие места обучающихся: столы компьютерные, стулья; столы ученические, скамьи ученические;
- персональные компьютеры или ноутбуки с установленным ПО, подключенных к сети Интернет;
- доска классная доска.

7 Особенности проведения ГИА для лиц с ограниченными возможностями здоровья

7.1 Наличие соответствующих условий проведения ГИА

Для выпускников из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ГИА проводится с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких выпускников.

При проведении ГИА для выпускников с индивидуальными особенностями обеспечивается соблюдение следующих общих требований: использование специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего выпускникам необходимую техническую помощь, обеспечение доступа в здания и помещения, где проходит ГИА, и другие условия, без которых невозможно или затруднено проведение ГИА.

7.2 Обеспечение соблюдения общих требований

При проведении ГИА обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- возможность выбора способа проведения ГИА;
- проведение ГИА для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся при прохождении государственной итоговой аттестации;
- присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей на основании письменного заявления; пользование необходимыми обучающимся техническими средствами при прохождении ГИА с учетом их индивидуальных особенностей.

8. Фонды оценочных материалов для ГИА

8.1 Общие положения

Оценочные материалы по ГИА разработаны в соответствии с Положением о фонде оценочных материалов в ГИА. Ответственным исполнителем за формирование ФОМ ГИА является

заведующий аспирантуры. Непосредственным исполнителем формирования ФОМ является лицо из числа профессорско-преподавательского ИФВД РАН. ФОМ может разрабатываться и формироваться творческим коллективом в соавторстве.

Составитель оценочного материала несет ответственность за качество разработки, правильность составления и оформления оценочного материала.

Заведующий аспирантурой несет ответственность за то, какие компетенции включаются в набор требуемых результатов освоения программы аспирантуры.

Обязательным является соответствие компетенций указанных в матрице компетенций учебного плана и рассмотренных в ФОМ ГИА.

Составитель ФОМ обязан предусмотреть варианты заданий для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными физическими возможностями: при необходимости тестирование может быть проведено только в письменной или устной форме, а также могут быть использованы другие материалы контроля качества знаний, предусмотренные рабочей программой.

8.2 Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

8.2.1 Перечень вопросов государственного экзамена

Образец экзаменационного билета представлен в приложении 2.

Перечень вопросов, выносимых на государственный экзамен приведен в приложении 1.

8.2.2 Критерии и подходы к формированию оценки ответа на государственном экзамене

Ответы экзаменующихся на все поставленные вопросы заслушиваются членами государственной экзаменационной комиссии, каждый из которых выставляет частные оценки по отдельным вопросам экзамена и итоговую оценку, являющуюся результирующей по всем вопросам. Оценка знаний аспиранта (экстерна) на экзамене выводится по частным оценкам ответов на вопросы билета членов комиссии. В случае равного количества голосов мнение председателя является решающим.

8.2.3 Показатели оценивания и шкалы оценивания компетенций по вопросам государственного экзамена

Таблица 1. Показатели оценивания и шкалы оценивания компетенций по теоретическим вопросам и заданиям государственного экзамена.

Результаты освоения содержания практики (планируемые результаты обучения)	Неудовлетворительный/2 - неудовлетворительно	Пороговый/ 3 - удовлетворительно	Продвинутый/ 4 - хорошо	Высокий/ 5 - отлично
--	---	---	--------------------------------	-----------------------------

УК-1- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях

Знать: современные научные достижения по отраслям знаний профиля программы «Физика конденсированного состояния».	% правильных ответов на вопросы государственного экзамена и заданий (ситуационных задач) по соответствующей компетенции от максимально возможной суммы	% правильных ответов на вопросы государственного экзамена и заданий (ситуационных задач) по соответствующей компетенции от максимально возможной суммы	% правильных ответов на вопросы государственного экзамена и заданий (ситуационных задач) по соответствующей компетенции от максимально возможной суммы	% правильных ответов на вопросы государственного экзамена и заданий (ситуационных задач) по соответствующей компетенции от
---	--	--	--	--

<p>Уметь: проводить критический анализ и оценку современных научных достижений по отраслям знаний профиля программы «Физика конденсированного состояния»; генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач по отраслям знаний профиля программы «Физика конденсированного состояния».</p> <p>Владеть: способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач по отраслям знаний профиля программы «Физика конденсированного состояния».</p>	<p>возможной суммы баллов – 0-49.</p>	<p>баллов – 50- 69. Обучающийся испытывает затруднения в ответах на теоретические вопросы и при решении заданий (ситуационных задач).</p>	<p>суммы баллов – 70-85. Обучающийся ответил на вопросы и решил задания (ситуационные задачи), испытывая небольшие затруднения с расширенной трактовкой ответа.</p>	<p>максимально возможной суммы баллов – 86-100. Обучающийся дал исчерпывающий ответ на вопросы и решение задания (ситуационной задачи).</p>
---	---------------------------------------	---	---	---

УК-4- готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках

<p>Знать: современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках по отраслям знаний профиля программы «Физика</p>	<p>% правильных ответов на вопросы государственного экзамена и заданий (ситуационных задач) по соответствующей компетенции от максимально возможной суммы</p>	<p>% правильных ответов на вопросы государственного экзамена и заданий (ситуационных задач) по соответствующей компетенции от максимально возможной суммы</p>	<p>% правильных ответов на вопросы государственного экзамена и заданий (ситуационных задач) по соответствующей компетенции от максимально возможной суммы</p>	<p>% правильных ответов на вопросы государственного экзамена и заданий (ситуационных задач) по соответствующей компетенции от</p>
--	---	---	---	---

<p>конденсированного состояния»</p> <p>Уметь: использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках по отраслям знаний профиля программы «Физика конденсированного состояния».</p>	<p>возможной суммы баллов – 0-49.</p>	<p>баллов – 50- 69. Обучающийся испытывает затруднения в ответах на теоретические вопросы и при решении заданий (ситуационных задач).</p>	<p>суммы баллов – 70-85. Обучающийся ответил на вопросы и решил задания (ситуационные задачи), испытывая небольшие затруднения с расширенной трактовкой ответа.</p>	<p>максимально возможной суммы баллов – 86-100. Обучающийся дал исчерпывающий ответ на вопросы и решение задания (ситуационной задачи).</p>
---	---------------------------------------	---	---	---

ОП-2 Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования

Знать: преподавательскую деятельность по образовательным программам высшего образования.	% правильных ответов на вопросы государственного экзамена и заданий (ситуационных задач) по соответствующей компетенции от максимально возможной суммы баллов – 0-49.	% правильных ответов на вопросы государственного экзамена и заданий (ситуационных задач) по соответствующей компетенции от максимально возможной суммы баллов – 50- 69.	% правильных ответов на вопросы государственного экзамена и заданий (ситуационных задач) по соответствующей компетенции от максимально возможной суммы баллов – 70-85.	% правильных ответов на вопросы государственного экзамена и заданий (ситуационных задач) по соответствующей компетенции от максимально возможной суммы баллов – 86-100.
Уметь: применять на практике знания по преподавательской деятельности по образовательным программам высшего образования.				
Владеть: готовностью к преподавательской деятельности по образовательным программам высшего образования.				

ПК-1 - способность к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы с применением современных и перспективных методов исследования и решению профессиональных задач с учетом мировых тенденций развития области науки в соответствии с направленностью программы

Знать: современное состояние науки в соответствии с отраслями знаний профиля программы «Физика	% правильных ответов на вопросы государственного экзамена и заданий (ситуационных задач) по соответствующей компетенции от	% правильных ответов на вопросы государственного экзамена и заданий (ситуационных задач) по соответствующей компетенции от	% правильных ответов на вопросы государственного экзамена и заданий (ситуационных задач) по соответствующей компетенции от	% правильных ответов на вопросы государственного экзамена и заданий (ситуационных задач) по соответствующей
---	--	--	--	---

<p>конденсированного состояния».</p> <p>УМЕТЬ: рационально и эффективно использовать фундаментальные знания для постановки и осуществления теоретических и экспериментальных исследований.</p> <p>ВЛАДЕТЬ: методами планирования, подготовки, проведения научных исследований, анализа полученных данных, формулировки выводов и рекомендаций по направленности подготовки.</p>	<p>компетенции от максимально возможной суммы баллов – 0-49.</p>	<p>максимально возможной суммы баллов – 50- 69. Обучающийся испытывает затруднения в ответах на теоретические вопросы и при решении заданий (сituационных задач).</p>	<p>максимально возможной суммы баллов – 70- 85. Обучающийся ответил на вопросы и решил задания (сituационные задачи), испытывая небольшие затруднения с расширенной трактовкой ответа.</p>	<p>компетенции от максимально возможной суммы баллов – 86-100. Обучающийся дал исчерпывающий ответ на вопросы и решение задания (сituационной задачи).</p>
---	--	---	--	--

ПК-2 - способность анализировать результаты научных исследований и представлять их в виде докладов, статей, готовность применять на практике навыки составления и оформления научных отчетов и научно-технической документации

<p>Знать: особенности составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, статей и докладов.</p> <p>Уметь: применять на практике навыки составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей.</p> <p>Владеть: навыками составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей.</p>	<p>% правильных ответов на вопросы государственного экзамена и заданий (сituационных задач) по соответствующей компетенции от максимально возможной суммы баллов – 0-49.</p>	<p>% правильных ответов на вопросы государственного экзамена и заданий (сituационных задач) по соответствующей компетенции от максимально возможной суммы баллов – 50- 69. Обучающийся испытывает затруднения в ответах на теоретические вопросы и при решении заданий (сituационных задач).</p>	<p>% правильных ответов на вопросы государственного экзамена и заданий (сituационных задач) по соответствующей компетенции от максимально возможной суммы баллов – 70- 85. Обучающийся ответил на вопросы и решил задания (сituационные задачи), испытывая небольшие затруднения с расширенной трактовкой ответа.</p>	<p>% правильных ответов на вопросы государственного экзамена и заданий (сituационных задач) по соответствующей компетенции от максимально возможной суммы баллов – 86-100. Обучающийся дал исчерпывающий ответ на вопросы и решение задания (сituационной задачи).</p>
---	--	--	---	--

ПК-3 - способность использовать профессионально-профилированные навыки и знания в области информационных технологий, программного обеспечения и ресурсов сети Интернет для обработки и анализа полученных научных результатов				
Знать: информационные технологии, программное обеспечение и ресурсы сети Интернет для обработки и анализа полученных научных результатов. Уметь: использовать профессионально-профилированные знания в области информационных технологий, программного обеспечения и ресурсов сети Интернет для обработки и анализа полученных научных результатов. Владеть: знаниями в области информационных технологий, программного обеспечения и ресурсов сети Интернет для обработки и анализа полученных научных результатов.	% правильных ответов на вопросы государственного экзамена и заданий (ситуационных задач) по соответствующей компетенции от максимально возможной суммы баллов – 0-49.	% правильных ответов на вопросы государственного экзамена и заданий (ситуационных задач) по соответствующей компетенции от максимально возможной суммы баллов – 50- 69. Обучающийся испытывает затруднения в ответах на теоретические вопросы и при решении заданий (ситуационных задач).	% правильных ответов на вопросы государственного экзамена и заданий (ситуационных задач) по соответствующей компетенции от максимально возможной суммы баллов – 70-85. Обучающийся ответил на вопросы и решил задания (ситуационные задачи), испытывая небольшие затруднения с расширенной трактовкой ответа.	% правильных ответов на вопросы государственного экзамена и заданий (ситуационных задач) по соответствующей компетенции от максимально возможной суммы баллов – 86-100. Обучающийся дал исчерпывающий ответ на вопросы и решение задания (ситуационной задачи).
ПК-4 - Способность к планированию и организации теоретических и экспериментальных исследований природы кристаллических и аморфных, неорганических и органических веществ в твердом и жидкоком состояниях и изменения их физических свойств при различных внешних воздействиях, а также разрабатывать новые экспериментальные методы изучения физических свойств кристаллов				
Знать: теоретические основы и экспериментальные методы исследований структуры природы кристаллических и аморфных, неорганических и органических веществ в твердом и жидкоком состояниях и изменения их физических свойств	% правильных ответов на вопросы государственного экзамена и заданий (ситуационных задач) по соответствующей компетенции от максимально возможной суммы баллов – 50- 69.	% правильных ответов на вопросы государственного экзамена и заданий (ситуационных задач) по соответствующей компетенции от максимально возможной суммы баллов – 50- 69. Обучающийся	% правильных ответов на вопросы государственного экзамена и заданий (ситуационных задач) по соответствующей компетенции от максимально возможной суммы баллов – 70-85.	% правильных ответов на вопросы государственного экзамена и заданий (ситуационных задач) по соответствующей компетенции от максимально возможной суммы

<p>при различных внешних воздействиях, а также разрабатывать новые экспериментальные методы изучения физических свойств кристаллов.</p> <p>Уметь: применять теоретические основы и экспериментальные методы исследований структуры и механических, электрических, магнитных, оптических и искусственно полученных неорганических, органических и биоорганических материалов для решения задач профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть: методами планирования и организации теоретических и экспериментальных методов исследований структуры природы кристаллических и аморфных, неорганических и органических веществ в твердом и жидким состояниях и изменения их физических свойств при различных внешних воздействиях для решения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>суммы баллов – 0-49.</p>	<p>испытывает затруднения в ответах на теоретические вопросы и при решении заданий (ситуационных задач).</p>	<p>Обучающийся ответил на вопросы и решил задания (ситуационные задачи), испытывая небольшие затруднения с расширенной трактовкой ответа.</p>	<p>баллов – 86-100.</p> <p>Обучающийся дал исчерпывающий ответ на вопросы и решение задания (ситуационной задачи).</p>
---	-----------------------------	--	---	--

ПК-5 - способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития

Знать: методику разработки	% правильных ответов	% правильных ответов на вопросы	% правильных ответов на вопросы	% правильных ответов на
----------------------------	----------------------	---------------------------------	---------------------------------	-------------------------

<p>рабочих программ дисциплин, учебно-методических материалов.</p> <p>Уметь: применять на практике в процессе обучения и воспитания новейшие педагогические технологии, методы, приемы в целях эффективности педагогического процесса.</p> <p>Владеть: методикой разработки рабочих программ дисциплин, учебно-методических материалов.</p>	<p>вопросы государственного экзамена и заданий (ситуационных задач) по соответствующей компетенции от максимально возможной суммы баллов – 0-49.</p>	<p>государственного экзамена и заданий (ситуационных задач) по соответствующей компетенции от максимально возможной суммы баллов – 50- 69. Обучающийся испытывает затруднения в ответах на теоретические вопросы и при решении заданий (ситуационных задач).</p>	<p>государственного экзамена и заданий (ситуационных задач) по соответствующей компетенции от максимально возможной суммы баллов – 70-85. Обучающийся ответил на вопросы и решил задания (ситуационные задачи), испытывая небольшие затруднения с расширенной трактовкой ответа.</p>	<p>вопросы государственного экзамена и заданий (ситуационных задач) по соответствующей компетенции от максимально возможной суммы баллов – 86-100. Обучающийся дал исчерпывающий ответ на вопросы и решение задания (ситуационной задачи).</p>
---	--	--	--	--

По результатам работы государственной экзаменационной комиссии, при обязательном присутствии председателя государственной экзаменационной комиссии, секретарем государственной экзаменационной комиссии заполняется сводная экзаменационная ведомость сдачи государственного экзамена. В сводном оценочном листе каждому аспиранту проставляется одна итоговая оценка, которая определяется в результате обсуждения мнений членов государственной экзаменационной комиссии (Приложение 3). При проведении обсуждения председатель государственной экзаменационной комиссии обладает правом решающего голоса.

8.3 Критерии оценки научного доклада

Оценка за научный доклад выставляется на основании качества презентации, ответов на вопросы, а также отзывов руководителя, рецензента.

8.3.1 Оценка за научный доклад определяется по следующим критериям.

Оценка «**отлично**» означает, что содержание НКР полностью соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям; при минимальной доработке (замене титульного листа) НКР станет диссертацией, которая может быть представлена к защите на соискание ученой степени кандидата наук.

Оценка «**отлично**» выставляется, если:

- обоснована актуальность решаемой задачи, имеющей существенное значение для соответствующей отрасли знаний либо научное обоснование технических, технологических или иных решений и разработок, имеющие существенное значение для развития страны;
- обоснована научная новизна и практическая значимость полученных результатов;
- глубоко и обстоятельно раскрыта тема, проведен всесторонний и качественный анализ научных источников и практического опыта;
- указана степень самостоятельности;
- НКР написана грамотно, оформлена правильно;
- во время научного доклада аспирант правильно, полно и аргументировано ответил на поставленные вопросы;
- представлены акты о внедрении результатов НКР;
- количество публикаций по теме диссертации соответствует Положению о присуждении ученых степеней» (в ред. Постановления Правительства РФ от 21.04.2016 N 335);

Оценка «**хорошо**» означает, что содержание НКР соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям; при доработке с учетом высказанных замечаний НКР станет диссертацией, которая может быть представлена к защите на соискание ученой степени кандидата наук.

Оценка «**хорошо**» выставляется, если:

- обоснована актуальность решаемой задачи, имеющей существенное значение для соответствующей отрасли знаний либо научное обоснование технических, технологических или иных решений и разработок, имеющие существенное значение для развития страны;
- обоснована научная новизна и практическая значимость полученных результатов;
- раскрыта тема, проведен качественный анализ научных источников и практического опыта;
- указана степень самостоятельности;
- НКР написана грамотно, но возможны недочеты по оформлению;
- во время научного доклада аспирант правильно отвечает на поставленные вопросы.

Оценка «**удовлетворительно**» означает, что НКР рекомендуется к существенной доработке и не может быть представлена в качестве диссертации к защите на соискание ученой степени кандидата наук.

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется, если:

- обоснована актуальность решаемой задачи, имеющей существенное значение для соответствующей отрасли знаний либо научное обоснование технических, технологических или иных решений и разработок, имеющие существенное значение для развития страны;
- тема НКР в основном раскрыта, проведен анализ научных источников и практического опыта;
- НКР написана грамотно, но возможны недочеты по оформлению;
- во время научного доклада аспирант правильно отвечает на некоторые вопросы.

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется, если:

- НКР не соответствует квалификационным требованиям;
- выставляется в случае, если работа не удовлетворяет хотя бы одному критерию на оценку «**удовлетворительно**».

По положительным результатам ГИА, оформленным протоколами, ГЭК принимает решение о присвоении выпускникам квалификации «Исследователь. Преподаватель - исследователь» по направлению подготовки с выдачей диплома о высшем образовании государственного образца (**приложение №4**).

В случае получения неудовлетворительной оценки при защите НКР, а также в случае неявки аспиранта на защиту по неуважительной причине аспирант отчисляется из аспирантуры и ему выдается справка об окончании аспирантуры. Квалификация «Исследователь. Преподаватель - исследователь» не присваивается; диплом об окончании аспирантуры не выдается.

Итоги защиты НКР ежегодно обсуждаются на заседаниях Ученого совета ИФВД РАН. С учетом отчетов председателей комиссий по защитам предлагаются меры по совершенствованию организационной и методической работы, связанной с выполнением НКР.

Примерные вопросы государственного экзамена

1. Экспериментальные свидетельства и следствия существования кристаллической решетки. Связь физических свойств с составом, атомной структурой и симметрией кристаллов.
2. Трансляционная симметрия. Элементарная ячейка. Решётка Браве. Точечные и пространственные группы.
3. Особенности распространения волн в периодических структурах. Закон Брэгга. Обратная решётка. Зона Бриллюэна.
4. Точечные дефекты, их образование и диффузия. Вакансии. Атомы внедрения. Комбинации атомных дефектов.
5. Краевые и винтовые дислокации. Вектор Бюргерса. Энергия дислокаций. Переползание и скольжение. Размножение дислокаций.
6. Энергетический спектр кристаллов. Закон дисперсии. Теорема Блоха. Граничные условия. Плотность состояний.
7. Колебания решётки – фононы. Акустическая и оптическая ветви колебаний. Теплоёмкость решётки. Дебаевская и эйнштейновская частоты.
8. Кинетическое уравнение. Электро- и теплопроводность. Время релаксации. Механизмы рассеяния электронов. Рассеяние на примесях и дефектах.
9. Электрон-фононные взаимодействия. Нормальные процессы и процессы переброса. Магнитосопротивление и эффект Холла.
10. Аномальный скин-эффект. Циклотронный резонанс и размерные эффекты.
11. Тензор эффективных масс. Электроны и дырки. Циклотронная масса. Положение Ферми-уровня в невырожденных полупроводниках. Электронная структура типичных полупроводников. Узкозонные полупроводники. Примесные уровни. Доноры и акцепторы. Температурная зависимость проводимости.
12. p-n переходы. Фотопроводимость. Рекомбинация и релаксация неравновесных носителей.
13. Тензор упругих постоянных и упругая деформация. Пластичность кристаллов. Предел текучести. Упрочнение. Внутреннее трение.
14. Многофотонные процессы. Комбинационное рассеяние света в кристаллах. Поглощение связанными носителями. Правила отбора.
15. Экситоны. Времена жизни возбуждений, флюоресценция. Безизлучательные переходы. Квантовый выход люминесценции.
16. Диамагнетизм свободного электронного газа. Спиновый парамагнетизм. Закон Кюри. Ферромагнетизм. Молекулярное поле Вейса. Обменное взаимодействие.
17. Основные свойства сверхпроводников. Эффект Мейснера. Сверхпроводники I и II рода. Вихри и вихревые структуры.
18. Основы микроскопической теории. Куперовские пары. Энергетическая щель и квазичастицы в сверхпроводниках. Туннельный эффект. Эффекты Джозефсона.
19. Электрострикция и пьезоэлектричество. Сегнетоэлектрики. Электрический гистерезис.
20. Фазовые переходы I и II рода. Теория фазовых переходов Ландау. Флуктуации, твердые растворы и промежуточные фазы. Равновесие в многокомпонентных системах и правило фаз. Диаграммы равновесия.
21. Рентгенография, электронография и электронная микроскопия. Нейтронография: упругое и неупругое когерентное рассеяние, исследование магнитных структур и фононных спектров.
22. Точечные дефекты, их образование и диффузия. Вакансии и межузельные атомы. Дефекты Френкеля и Шоттки.
22. Эффект Мессбауэра. ЭПР. ЯМР. Электрические и гальваномагнитные методы изучения электронной структуры кристаллов и состава примесей в полупроводниках.
23. Тип химической связи. Структурные и физические особенности ионных, ковалентных, металлических и молекулярных кристаллов.
24. Определениеnanoструктур, особенности их физических характеристик. Размерное квантование, электронные и колебательные спектры nanoструктур.

25. Металлические кластеры. Фуллерены и нанотрубки. Графен.
26. Полупроводниковые низкоразмерные структуры. Гетеропереходы и квантовые ямы. Сверхрешётки, квантовые нити, точки.
27. Структура жидкостей и стекол. Ближний и промежуточный порядок. Методы исследования структуры неупорядоченных сред.
28. Квазичастицы в неупорядоченных средах. Локализация возбуждений.
29. Физические свойства мантии Земли. Внешнее и внутреннее ядро.
30. Мантийные плюмы, конвекция, миграция вещества в недрах Земли и планет.
31. Линейные дефекты. Краевые и винтовые дислокации. Роль дислокаций в пластической деформации.
32. Распространение волн в кристаллах. Дифракция рентгеновских лучей, нейтронов и электронов в кристалле. Упругое и неупругое рассеяние, их особенности.
33. Брэгговские отражения. Атомный и структурный факторы. Дифракция в аморфных веществах.
34. Классическая теория теплоемкости. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы в классической физике. Границы справедливости классической теории.
35. Квантовая теория теплоемкости по Эйнштейну и Дебаю. Предельные случаи высоких и низких температур. Температура Дебая.
36. Тепловое расширение твердых тел. Его физическое происхождение. Ангармонические колебания. Теплопроводность решеточная и электронная. Закон Видемана — Франца для электронной теплоемкости и теплопроводности.
37. Магнитные свойства твердых тел. Намагниченность и восприимчивость. Диамагнетики, парамагнетики и ферромагнетики. Законы Кюри и Кюри — Вейсса. Парамагнетизм и диамагнетизм электронов проводимости.
38. Антиферромагнетики. Магнитная структура. Точка Нееля. Восприимчивость антиферромагнетиков. Ферримагнетики. Магнитная структура ферримагнетиков. Спиновые волны, магноны.
39. Сверхпроводимость. Критическая температура. Высокотемпературные сверхпроводники. Эффект Мейснера. Критическое поле и критический ток. Сверхпроводники первого и второго рода. Их магнитные свойства. Вихри Абрикосова.
40. Глубина проникновения магнитного поля в образец. Эффект Джозефсона. Куперовское спаривание. Длина когерентности. Энергетическая щель.

Образец экзаменационного билета

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ИНСТИТУТ ФИЗИКИ ВЫСОКИХ ДАВЛЕНИЙ ИМ. Л.Ф. ВЕРЕЩАГИНА
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по государственной итоговой аттестации

Направление подготовки: **03.06.01 «Физика и астрономия»**

Направленность (профиль) программы:

«Физика конденсированного состояния»

Вопрос 1. Назовите современные научные достижения по отраслям знаний профиля программы «Физика конденсированного состояния» (УК-1).

Вопрос 2. Покажите на примерах формулировку цели научного исследования как прогнозирования основных результатах исследования (ОПК-1)

Вопрос 3. Охарактеризуйте способы генерирования результатов исследования по отраслям знаний профиля программы «Физика конденсированного состояния» (ПК-2).

Утверждено на Ученом совете «__» _____ 20__ года, протокол № __

Ученый секретарь _____ /Иванов Е.И./

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ИНСТИТУТ ФИЗИКИ ВЫСОКИХ ДАВЛЕНИЙ ИМ. Л.Ф. ВЕРЕЩАГИНА
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК**

ПРОТОКОЛ №
заседания экзаменационной комиссии

по направлению подготовки_____

(код, наименование направления подготовки)

от «_____» 20____г. с_____ час_____ мин. до_____ час._____ мин._____

по сдаче экзамена:

аспирантом_____

(фамилия, имя, отчество)

Присутствовали:

Председатель комиссии:_____

(ученая степень, ученое звание, фамилия, имя, отчество)

Члены комиссии:_____

(ученая степень, ученое звание, фамилия, имя, отчество)

(ученая степень, ученое звание, фамилия, имя, отчество)

(ученая степень, ученое звание, фамилия, имя, отчество)

(ученая степень, ученое звание, фамилия, имя, отчество)

Вопросы:_____

Характеристика ответов аспирантов на заданные вопросы:

Мнения членов экзаменационной комиссии о выявленном в ходе экзамена уровне подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач, а также о выявленных недостатках в теоретической и практической подготовке аспиранта

Постановили:

Признать, что аспирант _____ сдал(а) экзамен с оценкой _____
(подпись, фамилия и инициалы)

Председатель экзаменационной комиссии _____
(подпись, фамилия и инициалы)

Члены экзаменационной комиссии:

<p>(подпись, фамилия и инициалы)</p> <hr/> <p>(подпись, фамилия и инициалы)</p> <hr/> <p>(подпись, фамилия и инициалы)</p>	<p>(подпись, фамилия и инициалы)</p> <hr/> <p>(подпись, фамилия и инициалы)</p> <hr/> <p>(подпись, фамилия и инициалы)</p>
--	--

Секретарь

(подпись) (фамилия, имя, отчество)

« » 20 Г.

Форма листа ответа на контрольно-измерительный материал

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ИНСТИТУТ ФИЗИКИ ВЫСОКИХ ДАВЛЕНИЙ ИМ. Л.Ф. ВЕРЕЩАГИНА
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК**

Направление подготовки_____

код, наименование

Государственный экзамен

ФИО обучающегося_____

Лист ответа на контрольно-измерительный материал №

Обучающийся_____

подпись

расшифровка подписи

Титульный лист автореферата

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ИНСТИТУТ ФИЗИКИ ВЫСОКИХ ДАВЛЕНИЙ ИМ. Л.Ф. ВЕРЕЩАГИНА
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК**

На правах рукописи
УДК ишифр

**НАУЧНЫЙ ДОКЛАД
по результатам
НАУЧНО-КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ
«ТЕМА»**

Выполнил:
Иванова Ирина Александровна
аспирант 4 курса
направление подготовки 03.06.01
«Физика и астрономия»
профиль подготовки «Физика конденсирован-
ного состояния»
Одобрено:
Научный руководитель
доктор _____ наук, профессор
_____ Е.И. Макаров.
(личная подпись научного руководителя)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ИНСТИТУТ ФИЗИКИ ВЫСОКИХ ДАВЛЕНИЙ ИМ. Л.Ф. ВЕРЕЩАГИНА
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК**

ПРОТОКОЛ №
заседания экзаменационной комиссии

по направлению подготовки _____
(код, наименование направления подготовки)

от « _____ » 20 _____ г. с _____ час _____ мин. до _____ час. _____ мин. _____

о представлении научного доклада по основным результатам подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) на тему:

(приказ на утверждение темы научно-квалификационной работы № _____ от _____ 20 _____ г.)

аспиранта _____
(фамилия, имя, отчество)

Присутствовали:

Председатель комиссии: _____
(ученая степень, ученое звание, фамилия, имя, отчество)

Члены комиссии: _____
(ученая степень, ученое звание, фамилия, имя, отчество)

Научно-квалификационная работа (диссертация) выполнена под научным руководством:

(ученая степень, ученое звание, должность, фамилия, имя, отчество)

Рецензенты: _____
(ученая степень, ученое звание, фамилия, имя, отчество)

В государственную экзаменационную комиссию представлены следующие материалы:

1. Текст научного доклада на _____ стр.;

2. Презентация научного доклада на слайдах;
 3. Отзыв научного руководителя;
 4. Рецензии

(ученая степень, ученое звание, должность, организация, фамилия, имя, отчество)

5. Справка об итогах обучения аспиранта;
 6. Копия приказа о допуске аспиранта к ГИА.

После представления научного доклада по основным результатам подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) в течение _____ минут были заданы следующие вопросы:

(вопросы и фамилия, имя, отчество лиц, задавших вопросы, вопросы)

Характеристика ответов аспиранта на заданные вопросы:

Постановили:

1. Признать, что аспирант представил научный доклад по основным результатам подготовленной научно-квалификационной работы на оценку _____.
 2. Подготовленная научно-квалификационной работы (диссертация) рекомендована с доработкой/не рекомендована (нужное подчеркнуть) к представлению защите в диссертационный совет на соискание ученой степени кандидата наук.
 3. Отметить, что _____

(мнения членов государственной экзаменационной комиссии о выявленном в ходе государственного экзамена уровне подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач, а также о выявленных недостатках в теоретической и практической подготовке аспиранта)

4. Присвоить _____
(фамилия, имя, отчество)
квалификацию **«Исследователь. Преподаватель-исследователь».**

5. Выдать диплом об окончании аспирантуры по направлению подготовки

Председатель экзаменационной комиссии _____

(подпись, фамилия и инициалы)

Члены экзаменационной комиссии:

_____ (подпись, фамилия и инициалы)

Секретарь _____

(подпись)

(фамилия, имя, отчество)

«_____» _____ 20 ____ г.