

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
ИНСТИТУТ ФИЗИКИ МЕТАЛЛОВ имени М.Н. Михеева
Уральского отделения Российской академии наук

СОГЛАСОВАНО:
зам. директора института,
доктор физ.-мат. наук

 М.А. Короткин

« 20 » 05 2019 г.



УТВЕРЖДАЮ:
Директор института,
академик РАН



Н.В. Мушников

« 03 » июня 2019 г.

ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ПРОГРАММА

подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре
ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Направление подготовки
03.06.01 ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ

Направленность (профиль) программы
01.04.07 – Физика конденсированного состояния

Квалификация выпускника
Исследователь. Преподаватель-Исследователь.

Форма обучения – очная/заочная
Нормативный срок освоения программы 4 года/5 лет

Программа утверждена на заседании
Ученого совета ИФМ УрО РАН,
протокол №9 от 29.05.2019 г.

Екатеринбург 2019

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ:

1.1. Определение

Настоящая основная профессиональная образовательная программа (далее - ОПОП) подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (далее – программа аспирантуры), реализуемая федеральным государственным бюджетным учреждением науки Институтым физики металлов Уральского отделения Российской академии наук (далее – ИФМ УрО РАН) по направлению подготовки 03.06.01 «Физика и астрономия» направленности (профилю) 01.04.07 «Физика конденсированного состояния», представляет собой систему документов по подготовке кадров высшей квалификации, разработанную на основе:

- Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации";

- Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 ноября 2013 г. N 1259 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)";

- Приказа Минобрнауки РФ от 16 марта 2011 № 1365 «Об утверждении федеральных государственных требований к структуре основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования (аспирантура)»;

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (далее – ФГОС ВО) по направлению подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре 03.06.01 Физика и астрономия (Приказ Минобрнауки России от 30 июля 2014 года №867), с изменениями, утвержденными Приказом Минобрнауки России от 30.04.2015 г. №464 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации)»;

- Устава ИФМ УрО РАН.

Программа аспирантуры регламентирует цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника по данному направлению подготовки и включает в себя: календарный учебный график, учебный план, рабочие программы дисциплин, программы практик(и), научных исследований, государственной итоговой аттестации.

1.2. Цели ОПОП

Цель аспирантуры – подготовка научных и научно-педагогических кадров высшей квалификации для науки, образования, промышленности.

Целями подготовки аспиранта, в соответствии с существующим законодательством, являются:

- формирование навыков самостоятельной научно-исследовательской и педагогической деятельности;

- углубленное изучение теоретических и методологических основ физико-математических наук;

- совершенствование философского образования, в том числе ориентированного на профессиональную деятельность;

- совершенствование знаний иностранного языка, в том числе для использования в профессиональной деятельности.

- совершенствование теоретических и практических навыков получения новых научных результатов в выбранной профессиональной области.

1.3. Срок освоения ОПОП и требования к поступающим

Для обучения по настоящей ОПОП в аспирантуру ИФМ УрО РАН на конкурсной основе принимаются лица, имеющие диплом магистра или специалиста, успешно выдержавшие вступительные испытания.

Нормативный срок освоения ОПОП 4 года. Квалификация выпускника в соответствии с ФГОС ВО – Исследователь. Преподаватель-исследователь.

В заочной форме обучения, вне зависимости от применяемых образовательных технологий, срок обучения увеличивается не менее чем на 6 месяцев и не более чем на 1 год (по усмотрению организации) по сравнению со сроком получения образования в очной форме обучения. Объем программы аспирантуры в заочной форме обучения, реализуемый за один учебный год, определяется организацией самостоятельно.

При обучении по индивидуальному учебному плану, вне зависимости от формы обучения, устанавливается организацией самостоятельно, но не более срока получения образования, установленного для соответствующей формы обучения. При обучении по индивидуальному плану лиц с ограниченными возможностями здоровья организация вправе продлить срок не более чем на один год по сравнению со сроком, установленным для соответствующей формы обучения. Объем программы аспирантуры при обучении по индивидуальному плану не может составлять более 75 з.е. за один учебный год

1.4. Трудоемкость ОПОП

Общая трудоемкость программы аспирантуры по направлению подготовки 03.06.01 «Физика и астрономия» составляет 240 зачетных единиц (з.е.).

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ, ОСВОИВШИХ ПРОГРАММУ АСПИРАНТУРЫ

2.1. Область профессиональной деятельности выпускника.

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры по направлению 03.06.01 Физика и астрономия, включает решение проблем, требующих применения фундаментальных знаний в области физики и астрономии:

- физические системы различного масштаба и уровней организации, процессы их функционирования;
- физические, инженерно-физические, физико-химические и природоохранные технологии;
- физическая экспертиза и мониторинг.

Сферой профессиональной деятельности выпускников направления 03.06.01 Физика и астрономия, направленности Физика конденсированного состояния, являются:

- научно-исследовательские, проектно-конструкторские и производственные организации различных форм собственности;
- учреждения академии наук, системы высшего, среднего профессионального и среднего общего образования.

2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры, являются: физические системы различного масштаба и уровней организации, процессы их функционирования, физические, инженерно-физические, физико-химические и природоохранные технологии, физическая экспертиза и мониторинг.

2.3. Виды профессиональной деятельности выпускника.

Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу аспирантуры: научно-исследовательская деятельность в области физики и астрономии; преподавательская деятельность в области физики и астрономии. Программа аспирантуры направлена на освоение всех видов профессиональной деятельности, к которым готовится выпускник.

3. ПЛАНИРУЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

В результате освоения программы аспирантуры у выпускника должны быть сформированы:

- универсальные компетенции, не зависящие от конкретного направления подготовки;
- общепрофессиональные компетенции, определяемые направлением подготовки;
- профессиональные компетенции, определяемые направленностью (профилем) программы аспирантуры в рамках направления подготовки (далее - направленность программы).

Перечень профессиональных компетенций программы аспирантуры организация формирует самостоятельно в соответствии с направленностью программы и (или) номенклатурой научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени, утверждаемой Министерством образования и науки Российской Федерации.

Карты компетенций приведены в Приложении 1.

Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими компетенциями (табл.1)

Таблица 1. Реализуемые компетенции

| Код компетенции по ФГОС | Содержание компетенции |
|--|---|
| <i>Универсальные компетенции</i> | |
| 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 |
| УК-2 | Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки |
| УК-3 | Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач |
| УК-4 | Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках |
| УК-5 | Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития |
| <i>Общепрофессиональные компетенции</i> | |
| ОПК-1 | Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий |
| ОПК-2 | Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования |
| <i>Профессиональные компетенции</i> | |
| ПК-1 | Способность к самостоятельной разработке экспериментальных и теоретических методик изучения структуры, механических характеристик и физических свойств металлов и сплавов |
| ПК-2 | Готовность использовать знания и передовые отечественные и зарубежные достижения в области физики конденсированного состояния при проведении научных исследований и разработке перспективных материалов с определенными свойствами, методов их обработки, конструкций, приборов |

| | |
|------|---|
| | и устройств на их основе |
| ПК-3 | Способность формулировать перспективные задачи исследования в области физики конденсированного состояния с целью разработки новых материалов, методов их обработки, физических приборов, систем и конструкций |

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

Основная профессиональная образовательная программа подготовки аспирантов реализуется на основании лицензии на право ведения образовательной деятельности в сфере послевузовского профессионального образования ИФМ УрО РАН РАН.

Структура программы аспирантуры включает обязательную часть (базовую) и часть, формируемую участниками образовательных отношений (вариативную).

Программа аспирантуры состоит из следующих блоков:

Блок 1. «Дисциплины (модули)», который включает дисциплины (модули), относящиеся к базовой части программы, и дисциплины (модули), относящиеся к ее вариативной части. Базовую часть в **Блоке 1** представляют дисциплины «Иностранный язык» и «История и философия науки». Вариативная часть **Блока 1** состоит из обязательных дисциплин и дисциплин по выбору обучающегося.

Блок 2. «Практики», который в полном объеме относится к вариативной части программы. В **Блок 2** входит стационарная педагогическая практика, стационарная профессиональная практика.

Блок 3. «Научные исследования», который в полном объеме относится к вариативной части программы. В **Блок 3** входят научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание учёной степени кандидата наук в области физики конденсированного состояния. Выполненная научно-исследовательская работа должна соответствовать критериям, установленным для научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук. После выбора обучающимся направленности программы и темы научно-квалификационной работы (диссертации) набор соответствующих дисциплин (модулей) становится обязательным для освоения.

Блок 4. «Государственная итоговая аттестация», который в полном объеме относится к базовой части программы, завершающийся присвоением квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь». В **Блок 4** «Государственная итоговая аттестация» входит подготовка и сдача государственного экзамена, а также представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), оформленной в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации.

4.1. Структура программы аспирантуры ИФМ УрО РАН по направлению 03.06.01 «Физика и астрономия», профиль 01.04.07 Физика конденсированного состояния.

| Общая структура программы | | Объем (в зачетных единицах) | 1 курс | 2 курс | 3 курс | 4 курс | Планируемые результаты обучения (в соответствии с «картами компетенций») |
|---------------------------|---|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--|
| Блок 1 | Дисциплины всего | 30 | | | | | |
| Б1.Б | Базовая часть: | | | | | | |
| | <i>Дисциплины (модули), в том числе направленные на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов</i> | 9 | | | | | |
| Б1.Б.1 | История и философия науки | 4 | + | + | | | УК-1, УК-2, УК-5, ОПК-1 |
| Б1.Б.2 | Иностранный язык | 5 | + | + | | | УК-3, УК-4, ОПК-1 |
| Б1.В | Вариативная часть: | 21 | | | | | |
| Б1.В.ОД | <i>Дисциплины, в том числе направленные на подготовку к сдаче кандидатского экзамена</i> | 14 | | | | | |
| Б1.В.ОД.1 | Фундаментальные вопросы физики конденсированного состояния | 7 | | | + | + | ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3 |
| Б1.В.ОД.2 | Физические основы материаловедения | 7 | | | + | + | ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3 |
| | <i>Дисциплины, направленные на подготовку к преподавательской деятельности</i> | 5 | | | | | |
| Б1.В.ОД.5 | Методология преподавания в высшей школе | 5 | + | + | | | ОПК-2 |
| Б1.В.ДВ | <i>Дисциплины по выбору</i> | 2 | | | | | |
| 1 | Электронные явления. | 2 | | | + | + | ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3 |
| 2 | Магнитные явления | | | | + | + | ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3 |
| 3 | Фазовые переходы в конденсированных средах. | | | | + | + | ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3 |
| 4 | Дефекты и диффузионные явления. | | | | + | + | ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3 |
| Блок 2 | Практики | 4 | | | | | |
| Б2.1 | Педагогическая практика | 1 | | + | | | УК-5, ОПК-2, ПК-3 |
| Б2.2 | Профессиональная практика | 3 | | + | | | УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3 |
| Блок 3 | Научные исследования | 197 | | | | | |
| Б3.1 | Научные исследования и | 197 | + | + | + | + | УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, |

| | | | | | | | |
|-------------------------------------|--|-----|--|--|--|---|--|
| | подготовка научно-квалификационной работы | | | | | | УК-5, ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3 |
| Блок 4 | Государственная итоговая аттестация | 9 | | | | | |
| Б4.Г | Государственный экзамен | 3 | | | | + | УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3 |
| Б4.Д.1 | Защита ВКР | 6 | | | | + | УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3 |
| Объем программы в зачетных единицах | | 240 | | | | | |

Зачеты и экзамены рассматриваются как виды учебной работы по дисциплине. Трудоемкость, отводимая на их подготовку и сдачу, включена в общую трудоемкость соответствующей дисциплины и относится к самостоятельной работе студентов.

Сроки получения образования по программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, составляет 4 года. Объем программы аспирантуры в очной форме обучения, реализуемый за один учебный год составляет 60 зачетных единиц.

Зачетная единица (з.е.) – это мера трудоемкости основной образовательной программы, которая приравнивается к 36 академическим часам продолжительностью по 45 минут аудиторной или внеаудиторной (самостоятельной) работы аспиранта. Максимальный объем учебной нагрузки аспиранта, включая все виды учебной работы, составляет 54 академических часа в неделю, то есть 1,5 з.е.

Календарный план и учебные планы и программы приведены в Приложении 2

4.2 Требования к структуре ОПОП аспирантуры по направлению 03.06.01 – Физика и астрономия, профиль 01.04.07 Физика конденсированного состояния.

| №№ п/п | Наименование дисциплины и ее основные разделы | Трудоемкость акад. часов (зач. единиц) |
|----------------------|---|--|
| Базовая часть | | |
| 1 | Иностранный язык | 180 (5) |
| | <p>В результате освоения дисциплины, аспирант должен продемонстрировать следующие результаты образования:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы и технологии научной коммуникации на английском языке; - стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на английском языке. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - читать оригинальную литературу на английском языке в соответствующей профессиональной отрасли; - оформлять извлеченную из англоязычных источников информацию в виде перевода или устного сообщения; - осуществлять взаимосвязанные виды иноязычной профессионально ориентированной речевой деятельности в области исследования. <p>Владеть:</p> | |

| | | |
|--------------------------|--|---------------|
| | <ul style="list-style-type: none"> - подготовленной и неподготовленной монологической речью в виде резюме, сообщения, доклада; - диалогической речью в ситуациях научного, профессионального и бытового общения в пределах изученного языкового материала и в соответствии с выбранной специальностью; - орфографической, орфоэпической, лексической, грамматической и стилистической нормами изучаемого языка в пределах программных требований. | |
| 2 | История и философия науки | 144(4) |
| | <p>В результате освоения дисциплины, аспирант должен продемонстрировать следующие результаты образования:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы критического анализа и оценки современных научных достижений; - основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира; - особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений; - использовать положения и категории философии науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений; - следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах; - осуществлять личностный выбор в морально-ценностных ситуациях, возникающих в профессиональной сфере деятельности. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - широким спектром междисциплинарного научного инструментария, применяемого в современной науке, культурой научного исследования. | |
| Вариативная часть | | |
| 3 | Фундаментальные вопросы физики конденсированного состояния | 252(7) |
| | <p>В результате освоения дисциплины, аспирант должен продемонстрировать следующие результаты образования:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знать основы физики конденсированного состояния, базисные физические концепции, теоретические модели и методы исследования. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильно и разумно критически оценивать новые публикуемые результаты, сопоставлять их с собственными результатами, использовать их в своей работе. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - стандартной терминологией и базисными методами исследования. | |
| 4 | Физические основы материаловедения | 252(7) |

| | | |
|----------|---|---------------|
| | <p>В результате освоения дисциплины, аспирант должен продемонстрировать следующие результаты образования:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современную физику полупроводников. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильно выбрать область их применения, правильно интерпретировать экспериментальные результаты. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - стандартной терминологией и определениями. | |
| 5 | Методология преподавания в высшей школе | (180)5 |
| | <p>В результате освоения дисциплины, аспирант должен продемонстрировать следующие результаты образования:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - нормативные основания образовательного процесса и его практической организации, а также основные принципы и системы организации преподавания в высшей школе. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формулировать и решать педагогические задачи при разработке и реализации учебных программ курсов. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - культурой труда педагога; способами, приемами и формами организации учебного процесса. | |
| 6 | Электронные явления. | 72(2) |
| | <p>В результате освоения дисциплины, аспирант должен продемонстрировать следующие результаты образования:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современную физику электронных систем; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильно выбрать область их применения, правильно интерпретировать экспериментальные результаты. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - стандартной терминологией и определениями. | |
| 7 | Магнитные явления | 72(2) |
| | <p>В результате освоения дисциплины, аспирант должен продемонстрировать следующие результаты образования:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современную физику магнетизма <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильно выбрать область их применения, правильно интерпретировать экспериментальные результаты. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - стандартной терминологией и определениями. | |
| 8 | Фазовые переходы в конденсированных средах. | 72(2) |
| | <p>В результате освоения дисциплины, аспирант должен продемонстрировать следующие результаты образования:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современную физику фазовых превращений <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильно объяснять физические явления, вызванные фазовыми превращениями, правильно интерпретировать экспериментальные результаты. | |

| | | |
|----------|---|--------------|
| | Владеть: - стандартной терминологией и определениями. | |
| 9 | Дефекты и диффузионные явления. | 72(2) |
| | В результате освоения дисциплины, аспирант должен продемонстрировать следующие результаты образования: Знать: - современную физику дефектов кристаллического строения. Уметь: - правильно объяснять физические явления, вызванные дефектами кристаллического строения, правильно интерпретировать экспериментальные результаты. Владеть: - стандартной терминологией и определениями. | |

Рабочие программы дисциплин, включающие цели, задачи, объемы и разделы, тематическое содержание, а также рекомендуемую основную и дополнительную литературу, приведены на сайте института: http://www.imp.uran.ru/?q=ru/aspiranura_aspirantu

4.3. Результаты освоения ОПОП подготовки кадров высшей квалификации – программы аспирантуры

| Блок 2 | Практики | |
|---------------|---|--------|
| 1 | Научно-производственная практика | 108(3) |
| | В результате обучения аспирант должен Знать: - области научных интересов и направления исследований в ведущих российских и зарубежных научных коллективах; - основные теоретические и экспериментальные методы научного исследования в избранной профессиональной области; - современные проблемы физики конденсированного состояния; - основы современных физических представлений о природе объектов и явлений в своей области исследований; - основные теоретические и экспериментальные методы исследования свойств кристаллических и аморфных, неорганических и органических веществ в твердом и жидком состояниях. Уметь: - планировать и осуществлять работу в составе научной группы; - планировать работу для решения конкретной научно-исследовательской задачи, выбирать наиболее подходящие для решения поставленной задачи методы исследования; - ориентироваться в современном состоянии этих проблем физики конденсированного состояния и предлагаемых путях их решения; - анализировать научную литературу, вычлняя имеющиеся противоречия и наиболее важные нерешенные проблемы; - обоснованно выбирать и применять методы исследования свойств материалов применительно к конкретной решаемой научно-исследовательской задаче. Владеть навыками: - работы в составе научного коллектива; - анализа результатов исследований и представления их в виде таблиц, графиков, текста с использованием современных информационно- | |

| | | |
|---------------|--|------------------|
| | коммуникационных технологий; - формулировки задач собственных исследований исходя из современного состояния, основываясь на современном состоянии в избранной области научных исследований; - анализа результатов исследований и представления их в различных форматах. | |
| 2 | Педагогическая | 36(1) |
| | <p>В результате обучения аспирант должен</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные направления и перспективы развития образования и педагогической науки. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - решать образовательные задачи, ориентированные на исследовательскую работу в образовании; - конструировать и реализовывать процесс обучения в ИФМ УрО РАН; - диагностировать уровень обучаемости, анализировать затруднения, возникающие у обучаемых и самих аспирантов в процессе обучения; - организовывать методическое обеспечение преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками образовательной, воспитательной, развивающей, организационной, научно-методической деятельности | |
| Блок 3 | «Научные исследования» | 7092(197) |
| | <p>В результате обучения аспирант должен:</p> <p>Иметь представление:</p> <ul style="list-style-type: none"> - о современном состоянии науки, основных направлениях научных исследований, приоритетных задачах; - о порядке внедрения результатов научных исследований и разработок. <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы поиска литературных источников по разрабатываемой теме с целью их использования при выполнении диссертации, патентный поиск; - методы исследования и проведения экспериментальных работ; - методы анализа и обработки экспериментальных данных; - физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту; - информационные технологии в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере; - требования к оформлению научно-технической документации. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формулировать цели и задачи научного исследования; - выбирать и обосновывать методики исследования; - работать с прикладными научными пакетами и редакторскими программами, используемыми при проведении научных исследований и разработок; - оформлять результаты научных исследований (оформление отчета, написание научных статей, тезисов докладов); | |

| | | |
|---------------|---|---------------|
| | <ul style="list-style-type: none"> - выступать с докладами и сообщениями на конференциях и семинарах; - работать на экспериментальных установках, приборах и стендах; - анализировать, систематизировать и обобщать научно-техническую информацию по теме исследований; - проводить теоретические и экспериментальные исследования в рамках поставленных задач, включая компьютерный эксперимент; - анализировать достоверность полученных результатов; - сравнивать результаты исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами; -проводить анализ научной и практической значимости проводимых исследований; - подготавливать заявки на патенты или участие в гранте. | |
| Блок 4 | Государственная итоговая аттестация | 324(9) |
| | Формируемые компетенции: УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3 | |

5. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОПОП ПОДГОТОВКИ АСПИРАНТОВ ПО НАПРАВЛЕНИЮ 03.06.01 ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ, ПРОФИЛЬ 01.04.07 ФИЗИКА КОНДЕНСИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ

5.1. Учебно-методическое и библиотечно-информационное обеспечение образовательного процесса

Учебные, учебно-методические и иные библиотечно-информационные ресурсы обеспечивают учебный процесс и гарантируют возможность качественного освоения аспирантом образовательной программы. Институт располагает обширной библиотекой, включающей научно-техническую литературу по физике конденсированного состояния, научные журналы и труды конференций. Обеспечена возможность осуществления одновременного индивидуального доступа к этой системе не менее 20 человек. Библиотечный фонд укомплектован печатными и/или электронными изданиями основной учебной и научной литературы по дисциплинам общенаучного и профессионального циклов.

Фонд дополнительной литературы, помимо учебной, включает официальные, справочно-библиографические и специализированные периодические издания.

Оперативный обмен информацией с отечественными и зарубежными институтами и организациями осуществляется с соблюдением требований законодательства РФ об интеллектуальной собственности и международных договоров РФ в области интеллектуальной собственности. Для обучающихся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам.

Преподаватели, участвующие в подготовке аспирантов, ведут активную работу по подготовке и изданию научных статей, учебников и учебных пособий.

Научная библиотека имеет сетевые доступы к полнотекстовым базам данных:

Журналы издательства American Physical Society <http://journals.aps.org>; журналы издательства Wiley <http://onlinelibrary.wiley.com>; журналы издательства Elsevier <http://www.elsevier.com>; журналы и книги издательства Springer <http://www.springer.com>; журналы издательства Institute of Physics-UK (IOP) <http://iopscience.iop.org/journals> (глубина доступа: с 2010 г.); Издательство IOP предлагает 79 журналов; журналы издательства NPG group <http://www.nature.com>; журналы издательства American Institute of Physics-USA (AIP) <http://www.scitation.aip.org>; AIP Publishing издаёт 19 известных рецензируемых журналов; журналы издательства Taylor & Francis <http://www.tandfonline.com> (глубина доступа: с 2002 г.). В настоящее время осуществляется доступ к коллекциям издательства Taylor & Francis «Общественные и гуманитарные науки» и «Естественные науки и технология», где издаётся

более 1800 журналов по 19 ключевым тематикам с архивом публикаций, начиная с 1997 года. Ресурс Taylor & Francis Resource Bank также предлагает широкий спектр обучающих материалов, таких как руководства пользователя и онлайн-курсы. журналы издательства Science <http://www.sciencemag.org/journals>; База данных CASC - Computer and Applied Sciences Collection компании EBSCO Publishing <https://www.ebscohost.com/>; База данных CCDC - Cambridge Crystallographic Data Centre <http://www.ccdc.cam.ac.uk>. База данных Journal Library Plus компании IEEE: <http://ieeexplore.ieee.org/> (186 наименований за 2014-2016 гг. + 500 статей из архивов). Журналы издательства World Scientific <http://www.worldscientific.com/>; журналы издательства American Chemical Society-USA (ACS) <http://pubs.acs.org>; журналы издательства «Наука» <http://elibrary.ru>; журналы издательства Optical Society of America-USA (OSA) <http://www.osa.org/en-us/publications> (возможен доступ только к Abstract-версиям статей).

Существует доступ к Электронному каталогу ЦНБ УрО РАН <http://cnb.uran.ru/>

5.2. Кадровое обеспечение реализации ОПОП

Научное руководство аспирантами и соискателями по специальности 01.04.07 – «Физика конденсированного состояния» осуществляют 24 доктора наук (Анисимов В.И., Гребенников В.И., Гринберг Б.А., Кассан-Оглы Ф.А., Катанин А.А., Коротин М.А., Кравцов Е.А., Курмаев Э.З., Лончаков А.Т., Миляев М.А., Марченков В.В., Меньшенин В.В., Мушников Н.В., Неверов В.Н., Окулов В.И., Попов В.В., Попова Е.Н., Пушин В.Г., Стрельцов С.В., Сухоруков Ю.П., Чарикова Т.Б., Шабашов В.А., Устинов В.В., Якунин М.В.), 8 кандидатов наук (Борич М.А., Выходец В.Б., Герасимов Е.Г., Губкин А.Ф., Оглобличев В.В., Пилюгин В.П., Пудов В.И., Телегин А.В.). Реализация ОПОП аспирантуры по направлению 03.06.01 Физика и астрономия обеспечивается научно-педагогическими кадрами, имеющими базовое образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины, и ученую степень или опыт деятельности в соответствующей профессиональной сфере и систематически занимающимися научной и/или научно-методической деятельностью.

Научный руководитель, назначенный обучающемуся, имеет ученую степень, осуществляет самостоятельную научно-исследовательскую деятельность по направленности (профилю) подготовки, имеет публикации по результатам научно-исследовательской деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляет апробацию результатов научно-исследовательской деятельности на национальных и международных конференциях.

5.3. Материально-техническое обеспечение.

Институт располагает материально-технической базой, соответствующей действующим санитарно-техническим нормам и обеспечивающей проведение всех видов теоретической и практической подготовки, предусмотренных учебным планом аспиранта, а также эффективное выполнение диссертационной работы.

ИФМ УрО РАН, реализующее ОПОП аспирантуры, располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, экспериментальной и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебными планами.

Центр коллективного пользования «Испытательный центр нанотехнологий и перспективных материалов» института позволяет получать количественную информацию о химическом и фазовом составе, параметрах кристаллической, электронной и магнитной структуры, механических свойствах, типе и концентрации дефектов.

ИЦ НПМ располагает следующим основным оборудованием:

- просвечивающие электронные микроскопы JEM-200CX, Tecnai G230 Twin, CM-30 SuperTwin, сканирующий электронный микроскоп QUANTA 200;
- магнитометрическая установка (СКВИД-магнитометр) MPMS-XL-5;
- универсальная установка для измерения физических свойств PPMS-9;

- вибрационный магнитометр VSM 7407 VSM;
- установка фирмы Oxford Instruments для исследования гальваномагнитных явлений в сильных магнитных полях и при сверхнизких температурах;
- экспериментальная установка сильных импульсных магнитных полей;
- электронные супермикровесы «Sartorius SE 2»
- установка для исследования механических свойств поверхности на наноуровне NanoTest600;
- испытательная машина Instron;
- рентгеновские дифрактометры ДРОН-6 и ДРОН-3М;
- спектрофотометры UV mini-1240 и СФ-46;
- оптический эмиссионный спектрометр с индуктивно-связанной плазмой параллельного действия ICPE-9000,
- установки для получения жидкого гелия LHe18;
- оборудование пробоподготовки;
- установки для механических испытаний.

В целом материально-техническая база института позволяет вести учебный процесс по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия и соответствует требованиям, предъявляемым к качеству подготовки научно-педагогических кадров высшей квалификации.

6. НОРМАТИВНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Оценка качества освоения ОПОП аспирантуры по направлению 03.06.01 Физика и астрономия включает текущий контроль успеваемости (зачеты и экзамены), промежуточную аттестацию обучающихся, кандидатские экзамены и итоговую государственную аттестацию выпускников.

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям процесса обучения созданы фонды оценочных средств (Приложение 3), включающие экзаменационные вопросы, типовые темы рефератов, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций. При разработке оценочных средств для контроля качества изучения учебных дисциплин, прохождения практик учтены связи между включенными в них знаниями, что позволяет установить должное качество сформированных у обучающихся компетенций по видам профессиональной деятельности, а также степень общей готовности к ней. Итоговая государственная аттестация аспирантов по направлению 03.06.01 Физика и астрономия направлена на установление соответствия уровня профессиональной подготовки выпускников требованиям ФГОС ВО. Итоговая государственная аттестация включает: кандидатский экзамен по специальной дисциплине, соответствующей профилю направления подготовки и защиту результатов выпускной квалификационной работы. Программы кандидатских экзаменов (история и философия науки и иностранный язык) приведены на сайте института .
http://www.imp.uran.ru/?q=ru/aspiranura_aspirantu.

7. ДОКУМЕНТЫ, ПОДТВЕРЖДАЮЩИЕ ОСВОЕНИЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ АСПИРАНТА

8.1. Лицам, полностью выполнившим основную образовательную программу при обучении в аспирантуре в образовательных учреждениях и научных организациях, реализующих программы послевузовского профессионального образования, и прошедшим итоговую аттестацию выдается диплом установленного образца.

8.2. Лицам, полностью выполнившим основную образовательную программу

послевузовского профессионального образования и успешно прошедшим государственную итоговую аттестацию (защитившим диссертацию на соискание ученой степени кандидата наук), выдается диплом кандидата наук, удостоверяющий присуждение искомой степени.

8. ТРЕБОВАНИЯ К ФИНАНСОВОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПРОГРАММЫ

Финансовое обеспечение реализации программы осуществляется на основе требований ФГОС, расчеты проводятся с учетом направленности программы в соответствии с Методикой расчета норматива подушевого финансирования, утвержденного Министерством образования и науки Российской Федерации для соответствующих стоимостных групп.

03.06.01 «Физика и астрономия» в соответствии с направленностью (профилем) 01.04.07«Физика конденсированного состояния».

| | | Универсальные компетенции | | | | |
|--------|--|---|--|--|--|---|
| | | 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) | Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2) | Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3) | Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4) | Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5) |
| Блок 1 | Базовая часть | | | | | |
| | История и философия науки | + | + | | | + |
| | Иностранный язык | | | + | + | |
| | Вариативная часть | | | | | |
| | Фундаментальные вопросы физики конденсированного состояния | | | | | |
| | Физические основы материаловедения | | | | | |
| | Методология преподавания в высшей школе | | | + | + | + |
| | Электронные явления. | | | | | |
| | Магнитные явления | | | | | |
| | Фазовые переходы в конденсированных средах. | | | | | |
| | Дефекты и диффузионные явления. | | | | | |
| Блок 2 | Вариативная часть | | | | | |
| | Педагогическая практика (стационарная) | | | | + | + |
| Блок 3 | Научно-исследовательская практика (стационарная) | + | + | + | + | + |
| | Вариативная часть | | | | | |
| | Научные исследования | + | + | + | + | + |

| | Наименование дисциплин (модулей) в соответствии с учебным планом | Общепрофессиональные компетенции | |
|---------------------------------|--|--|--|
| | | 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) |
| Блок 1 | Базовая часть | | |
| | История и философия науки | | |
| | Иностранный язык | + | |
| | Вариативная часть | | |
| | Фундаментальные вопросы физики конденсированного состояния | + | |
| | Физические основы материаловедения | + | |
| | Методология преподавания в высшей школе | | + |
| | Электронные явления. | + | |
| | Магнитные явления | + | |
| | Фазовые переходы в конденсированных средах. | + | |
| Дефекты и диффузионные явления. | + | | |
| Блок 2 | Вариативная часть | | |
| | Педагогическая практика (стационарная). | | + |
| | Научно-исследовательская практика (стационарная). | + | |
| Блок 3 | Научные исследования | + | |

| | Наименование дисциплин (модулей) в соответствии с учебным планом | Профессиональные компетенции | | |
|--------|--|---|--|---|
| | | Способность к самостоятельной разработке экспериментальных и теоретических методик изучения структуры, механических характеристик и физических свойств металлов и сплавов ПК-1 | Готовность использовать знания и передовые отечественные и зарубежные достижения в области физики конденсированного состояния при проведении научных исследований и разработке перспективных материалов с определенными свойствами, методов их обработки, конструкций, приборов и устройств на их основе ПК-2 | Способность формулировать перспективные задачи исследования в области физики конденсированного состояния с целью разработки новых материалов, методов их обработки, физических приборов, систем и конструкций ПК-3 |
| Блок 1 | Базовая часть | | | |
| | История и философия науки | | | |
| | Иностранный язык | | | |
| | Вариативная часть | | | |
| | Фундаментальные вопросы физики конденсированного состояния | + | + | + |
| | Физические основы материаловедения | + | + | + |
| | Методология преподавания в высшей школе | | | |
| | Электронные явления. | + | + | + |
| | Магнитные явления | + | + | + |
| | Фазовые переходы в конденсированных средах. | + | + | + |
| | Дефекты и диффузионные явления. | + | + | + |
| Блок 2 | Вариативная часть | | | |
| | Педагогическая практика (стационарная). | | + | + |
| Блок 3 | Научно-исследовательская практика (стационарная). | + | + | + |
| | Вариативная часть | | | |
| | Научные исследования | + | + | + |

1. Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения ОПП

Оценка качества освоения основной профессионально образовательной программы включает текущий контроль знаний, промежуточную и государственную (итоговую) аттестацию обучающихся. Оценка качества подготовки обучающихся и выпускников осуществляется в двух основных направлениях: оценка уровня освоения дисциплин, оценка компетенции обучающихся.

Цель контроля – получение информации о результатах обучения и степени их соответствия результатам обучения.

2. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Текущий контроль успеваемости аспиранта, т.е. проверка усвоения учебного материала, регулярно осуществляется на протяжении всего периода изучения дисциплины. Обычно текущий контроль успеваемости организован как устный групповой опрос.

Текущая самостоятельная работа аспиранта направлена на углубление и укрепление знаний, и развитие практических умений аспиранта.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина-активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость занятий;
- степень усвоения теоретических знаний.

Промежуточная аттестация аспирантов по дисциплинам осуществляется в виде зачета или экзамена в соответствии с Графиком учебного процесса. Обучающийся допускается к зачету/экзамену в случае выполнения всех учебных заданий и мероприятий, предусмотренных рабочими программами дисциплин. В случае наличия учебной задолженности(пропущенных занятий и (или) невыполненных заданий) аспирант отрабатывает пропущенные занятия и выполняет задания.

Оценивание обучающегося происходит на экзамене и дифференцированном зачете в баллах – отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно; на зачете – зачтено, не зачтено. Экзаменационный билет состоит из трех или четырех теоретических вопросов, тематика которых представлена в программе экзамена.

3. Оценивание аспиранта на промежуточной аттестации в форме зачета

| Оценка зачета (нормативная) | Требования к знаниям и критерии выставления оценок |
|-----------------------------|--|
| Зачтено | Аспирант при ответе демонстрирует содержание тем учебной дисциплины, владеет основными понятиями, имеет представление об основных явлениях изучаемой дисциплины; о формулировке определяющих соотношений для описания изучаемых явлений. Информирован и способен делать анализ проблем и намечать пути их решения. |
| Не зачтено | Аспирант при ответе демонстрирует плохое знание значительной части основного материала в области изучаемой дисциплины. Не информирован или слабо разбирается в проблемах данной дисциплины. |

4. Фонд оценочных средств государственной итоговой аттестации выпускников.

Государственный экзамен проводится в форме защиты проекта, в котором аспирант должен продемонстрировать свои исследовательские и педагогические компетенции, приобретенные за время обучения в аспирантуре.

Критерии научно-квалификационных работ.

| Оценка | Критерии |
|---|--|
| «Отлично» (Выполнены все пункты) | <ul style="list-style-type: none"> • Работа оформлена в полном соответствии с требованиями ФГОС ВО. В работе раскрывается заявленная тема, решены поставленные задачи. • Теоретическая и практическая часть работы органически взаимосвязаны.. • В работе на основе изучения источников дается самостоятельный анализ фактического материала. • В работе делаются самостоятельные выводы, выпускник демонстрирует свободное владение материалом, уверенно отвечает на основную часть вопросов. • Работа предоставлена своевременно, с развернутыми отзывами и сопроводительными документами. |
| «Хорошо» (Выполнены все пункты) | <ul style="list-style-type: none"> • Работа оформлена с не принципиальными отступлениями от требований ФГОС ВО • Содержание работы недостаточно раскрывает заявленную тему, не все поставленные задачи решены. • Теоретическая и практическая часть работы недостаточно связаны между собой. • Выпускник владеет материалом, но не на все вопросы дает удовлетворительные ответы. • Недостаточная самостоятельность при анализе фактического материала и источников. • Работа предоставлена своевременно, с развернутыми отзывами и сопроводительными документами. |
| «Удовлетворительно» (выполнены 3 и более пунктов) | <ul style="list-style-type: none"> • Работа выполнена с незначительными отступлениями от требований ФГОС ВО. Содержание работы плохо раскрывает заявленную тему, предъявленное решение поставленных задач не является удовлетворительным(вызывает массу возражений и вопросов без ответов). • Слабая источниковая база. • Отсутствует самостоятельный анализ литературы и фактического материала. • Слабое знание теоретических подходов к решению проблемы и работ ведущих ученых в данной области. • Неуверенная защита работы, ответы на вопросы не воспринимаются членами комиссии как удовлетворительные. • Работа предоставлена с нарушением срока, имеются существенные замечания к содержанию. |
| «Неудовлетворительно» (выполнен хотя бы один из пунктов) | <ul style="list-style-type: none"> • Работа представлена с нарушением срока предоставления выпускных квалификационных работ, имеются существенные замечания к содержанию. • Отсутствует рецензия, утвержденного рецензента. • Работа не соответствует требованиям ФГОС ВО. • Выпускник не может привести подтверждение теоретическим положениям. • Выпускник не знает источников по теме работы или не может их охарактеризовать. • Выпускник на защите не может аргументировать выводы, не отвечает на вопросы. • В работе отсутствуют самостоятельные разработки, решения или выводы. • В работе обнаружены большие части заимствованного текста без указания его авторов. |