

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"



Рабочая учебная программа по практике
Б2.2 Научно-производственная практика

Для направления:

03.06.01 Физика и астрономия

Профиль - 01.04.07 Физика конденсированного состояния

Форма обучения: очная, заочная

Краснодар 2016

Рабочая программа «Научно-производственная практика» для аспирантов составлена в соответствии:

- с приказом Минобрнауки России от 30.07.2014г. N 867 «Об утверждении федерального государственного стандарта высшего образования по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия»;

- Федеральными государственными требованиями к структуре основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования (аспирантура);

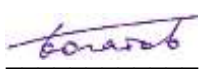
- Приказом № 1365 Министерства образования и науки Российской Федерации от 16.03.2011 г., приказом Минобрнауки РФ от 05.07.2005 №189 «Об обеспечении единства образовательного пространства Российской Федерации в системе послевузовского профессионального образования»;

- Учебным планом подготовки кадров высшей квалификации по аспирантуре в КубГУ

Автор(ы):  В.А. Исаев, д-р физ.-мат. наук, профессор кафедры физики и информационных систем физико-технического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ»

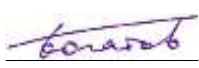
Рассмотрено и утверждено на заседании кафедры физики и информационных систем «23» мая 2016 г. (Протокол № 17)

Заведующий кафедрой физики и информационных систем

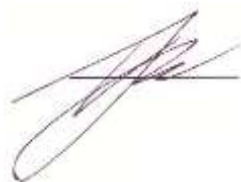
 д.ф.-м.н., профессор Н.М. Богатов

Одобрено на заседании учебно-методической комиссии физико-технического факультета «23» мая 2016 г., протокол № 5

Председатель учебно-методической комиссии ФТФ

 д.ф.-м.н., профессор Н.М. Богатов

Эксперт:



Копытов Г.Ф. заведующий кафедрой радиофизики и нанотехнологий, д.ф.-м.н., профессор

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

1.1 Цель

Основной целью научно-производственной практики является формирование компетенций, необходимых для самостоятельной научно-исследовательской деятельности.

1.2 Задачи

1. Применение полученных знаний при осуществлении научных исследований в области физики полупроводников.
2. Выполнение теоретических исследований.
3. Проведение экспериментальных исследований.
4. Обработка и анализ результатов теоретических и экспериментальных исследований.

1.3 Место в структуре ООП ВО

Научно-производственная практика является частью основной образовательной программы подготовки аспирантов по направлению подготовки 03.06.01 «Физика и астрономия».

Научно-производственная практика призвана обеспечить функцию связующего звена между теоретическими знаниями, полученными при усвоении университетской образовательной программы, и практической деятельностью по внедрению этих знаний в реальную исследовательскую деятельность.

Содержание практики охватывает круг вопросов, связанных с получением профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы. Требования к результатам освоения содержания

Изучение данной учебной направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

№ п.п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	УК-5	способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	знать возможные сферы и направления профессиональной самореализации; приемы и технологии целеполагания и целереализации; пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития	уметь выявлять и формулировать проблемы собственного развития, исходя из этапов профессионального роста и требований рынка труда к специалисту; формулировать цели профессионального и личностного	владеть приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач;

№ п.п	Индекс компет енции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
				развития, оценивать свои возможности, реалистичность и адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей	приемами выявления и осознания своих возможностей, личностных и профессиональн о-значимых качеств с целью их совершенствова ния
2.	ОПК-1	способность самостоятель но осуществлять научно- исследователь скую деятельность в соответствую щей профессional ьной области с использовани ем современных методов исследования и информацион но- коммуникаци онных технологий	знать основные тенденции развития в соответствующей области науки; 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	самостоятельно осуществлять научно- исследовательску ю деятельность в соответствующей профессиональной области; оформлять научно- техническую документацию; планировать научные исследования; анализировать получаемые результаты и формулировать выводы	навыками поиска (в том числе с использованием информационн ых систем и баз банных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований; информационн ыми технологиями в научных исследованиях, программными продуктами, относящимися к профессиональн ой сфере

2. СПОСОБЫ И ФОРМЫ ПРОВЕДЕНИЯ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ АСПИРАНТОВ

2.1 Место и время проведения научно-производственной практики

Научно-производственная практика проводится в ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный университет» на базе кафедры физики и информационных систем.

Продолжительность проведения практики устанавливается в соответствии с учебным планом подготовки аспирантов по специальности 01.04.07 Физика конденсированного состояния и индивидуальным планом аспиранта и составляет 8 недель (рассредоточено) в течение 2, 3, 4 года обучения: 4 недель/2 курс, 2 недель/3 курс и 2 недель/4 курс.

2.2 Структура научно-производственной практики

Общая трудоемкость научно-производственной практики составляет 12 зачетных единицы (432 часа).

Общая трудоемкость, ЗЕ/час	2 курс	3 курс	4 курс
12/432	6/216	3/108	3/108

2.3 Содержание научно-производственной практики

1. **Составление плана научно-производственной практики аспиранта.** Литературный обзор по теме НИР. Практическая часть исследований. Теоретическая часть исследований.

2. **Обзор и анализ информации по теме НИР.** Виды информации (обзорная, справочная, реферативная, релевантная). Виды изданий (статьи в реферируемых журналах, монографии и учебники, государственные отраслевые стандарты, отчеты НИР, теоретические и технические публикации, патентная информация). Методы поиска литературы (использование библиотечных каталогов и указателей, реферативные журналы, автоматизированные средства поиска, просмотр периодической литературы).

3. **Постановка цели и задач исследования.** Объект и предмет исследования. Определение главной цели. Деление главной цели на подцели 1-го и 2-го уровня. Определение задач исследования в соответствии с поставленными целями. Построение дерева целей и задач для определения необходимых требований и ограничений (временных, материальных, энергетических, информационных и др.).

4. **Методики проведения экспериментальных исследований или компьютерного моделирования.** Критерии оценки эффективности исследуемого объекта (способа, процесса, устройства). Параметры, контролируемые при исследованиях. Оборудование, экспериментальные установки, приборы, аппаратура, оснастка, математическое обеспечение. Условия и порядок проведения опытов или компьютерного моделирования. Состав опытов. Математическое планирование экспериментов. Обработка результатов исследований и их анализ.

5. **Проведение теоретических и экспериментальных исследований.** Этапы проведения эксперимента. Методы познания (сравнения, анализ, синтез, абстрагирование, аналогия, обобщение, системный подход, моделирование). Методы теоретического исследования (идеализация, формализация, аксиоматический метод, математическая гипотеза и др.)

6. **Формулирование научной новизны и практической значимости.**

7. **Обработка экспериментальных данных.** Способы обработки экспериментальных данных. Графический способ. Аналитический способ. Статистическая обработка результатов измерений.

8. **Подготовка научной публикации.** Тезисы докладов. Статья в журнале. Выступления с докладами на научных конференциях, симпозиумах, собраниях.

2.4 Формы отчетности по НИР

Программой практики предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме собеседования и промежуточный контроль в форме отчета.

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ АСПИРАНТОВ ПО НИР

3.1. Паспорт фонда оценочных средств по НИР

№ п/п	Контролируемые этапы НИР	Контролируемые компетенции	Наименование оценочного средства
1.	2 год обучения	УК-5; ОПК-1	Беседа с руководителем. Отчет по практике. Доклад на научно-методическом семинаре кафедры физики и информационных систем. Доклад на научно-практической конференции. Статья, тезисы.
2.	3 год обучения	УК-5; ОПК-1	Беседа с руководителем. Отчет по практике. Доклад на научно-методическом семинаре кафедры физики и информационных систем. Доклад на научно-практической конференции. Статья, тезисы.
3.	4 год обучения	УК-5; ОПК-1	Беседа с руководителем. Отчет по практике. Доклад на научно-методическом семинаре кафедры физики и информационных систем. Доклад на научно-практической конференции. Статья, тезисы.

3.2. Типовые задания и иные материалы для НИР

По итогам научно-производственной практики аспирант представляет письменный отчет, доклад-презентацию на научно-методическом семинаре кафедры физики и информационных систем ФТФ КубГУ, программы конференций, где принимал участие, тезисы докладов или текст доклада в трудах конференции, научные статьи, рекомендованные и вышедшие из печати.

3.3. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Ответственность за научно-производственную практику аспиранта несет утвержденный ученым советом научный руководитель. Он оценивает научно-исследовательскую работу аспиранта, сформированные компетенции, своевременные подачи заявок на участие в конференциях, написание научных статей, качество предоставляемых письменных отчетов в конце каждого семестра.

Научный руководитель рекомендует аспиранта для выполнения заказных НИР кафедры в качестве исполнителя, помогает подавать заявки на грантовые поддержки научных исследований молодых ученых.

Аспирант предоставляет отчет по научно-производственной практике. Результаты докладываются на научно-методических семинарах кафедры, а отчет утверждается на заседании кафедры, которая рекомендует Ученому совету факультета аттестовать либо условно аттестовать (в промежуточную аттестацию в конце осеннего семестра), а в конце весеннего семестра кафедра должна либо аттестовать с рекомендацией перевода аспиранта на следующий курс обучения, либо не аттестовать с последующим отчислением аспиранта. Окончательное решение принимает Совет факультета.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

4.1 Список рекомендуемой литературы

Основная литература:

1. Петров Ю.В. Основы физики конденсированного состояния / Ю.В. Петров. Долгопрудный: Интеллект, 2013
2. Морозов А.И. Элементы современной физики твердого тела /А.И. Морозов. Долгопрудный: Интеллект, 2015
3. Зуев Л.Б. Физические основы прочности материалов /Л.Б. Зуев, В.И. Данилов ; отв. ред. Б.Д. Аннин. Долгопрудный: Интеллект, 2013
4. Астапенко В.А. Электромагнитные процессы в среде, наноплазмоника и метаматериалы /В.А. Астапенко. Долгопрудный: Интеллект, 2012
5. Рамбиди Н.Г. Структура и свойства наноразмерных образований: реалии сегодняшней нанотехнологии / Н.Г. Рамбиди. Долгопрудный: Интеллект, 2011
6. Готтштайн Г. Физико-химические основы материаловедения / Г. Готтштайн. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011
7. Мерер Х. Диффузия в твердых телах /Х. Мерер. Долгопрудный: Интеллект, 2011
8. Научные основы нанотехнологий и новые приборы: учебник-монография /под ред. Р. Келсалла, А. Хамли, М. Геогегана ; пер. с англ. А. Д. Калашникова -Долгопрудный: Интеллект, 2011
9. Тумаев Е.Н. Процессы переноса энергии электронного возбуждения в конденсированных средах /Е.Н. Тумаев. Краснодар: Кубанский государственный университет, 2013

Дополнительная литература:

1. Рыжков И.Б. Основы научных исследований и изобретательства. - Издательство: "Лань", 2013. – 224 с.
2. Пергамент, Михаил Иосифович Методы исследований в экспериментальной физике: учебное пособие для студентов вузов /М. И. Пергамент -Долгопрудный: Интеллект, 2010
3. Драгунов, Валерий Павлович, Неизвестный, И. Г., Гридчин, В. А. Основы нанoeлектроники: учебное пособие для студентов вузов /В. П. Драгунов, И. Г. Неизвестный, В. А. Гридчин -М.: Логос, 2006
4. Астапенко, Валерий Александрович Взаимодействие излучения с атомами и наночастицами: [учебное пособие] /В. А. Астапенко -Долгопрудный: Интеллект, 2010

4.2. Internet- и Intranet- ресурсы

1. Шкляр М.Ф. Основы научных исследований. - Издательство: "Дашков и К", 2012. – 244 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3934.
2. Кожухар В.М. Основы научных исследований. - Издательство: "Дашков и К", 2012. – 216 с. (http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3933).

3. Андреев Г.И. Основы научной работы и методология диссертационного исследования // Андреев Г.И., Барвиненко В.В., Верба В.С., Тарасов А.К. // - Издательство: "Финансы и статистика", 2012. - 296 с. (http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=28348)
4. <http://e.lanbook.com/>
5. <http://www.sciencedirect.com/>
6. <http://www.scopus.com/>
7. <http://www.nature.com/siteindex/index.html>
8. <http://www.scirus.com>
9. <http://www.elibrary.ru/>
10. <http://iopscience.iop.org/>
11. <http://online.sagepub.com>
12. <http://scitation.aip.org>
13. <http://www.annualreviews.org/ebvc>
14. <http://www.uspto.gov/patft/>

4.3 Периодические издания

1. Физика и техника полупроводников.
2. Физика твердого тела.
3. Поверхность. Рентгеновские синхротронные и нейтронные исследования
4. Неорганическая химия

5. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ НИР АСПИРАНТОВ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

1. Программирование на языках высокого уровня C++.
2. Использование специализированных пакетов математических программ (MathLab, MathCad, OriginLab, и др.).
3. Работа в Office, ОС Linux и Windows при подготовке отчетов.

6. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ НИР АСПИРАНТОВ

№ ауд., лаб.	Название аудитории, лаборатории	Назначение аудитории, лаборатории	Перечень используемого оборудования
320 С	Лекционный класс	Чтение лекций, проведение практических занятий, проведение компьютерного лабораторного практикума, связанного с моделированием, самостоятельная работа аспирантов, НИР	Мультимедийный класс с 6 автоматизированными рабочими местами со специализированным лицензионным программным обеспечением
131 С	Учебно-научная лаборатория Выращивания кристаллов	Специализированная научно-исследовательская лаборатория для выполнения ВКР, НИР	Установка по выращиванию кристаллов методом Чохральского с замкнутым контуром водяного охлаждения;

129 С	Учебно-научная лаборатория Синтеза неорганических материалов	Специализированная научно-исследовательская лаборатория для выполнения ВКР, НИР	Весовая, печи для синтеза и отжига.
127 С	Учебно-научная лаборатория Спектральных исследований	Специализированная научно-исследовательская лаборатория для выполнения ВКР, НИР	Спектрально-кинетический комплекс в составе: монохроматор МДР -204, лазеры YAG:Nd
132 С	Лаборатория информационных систем в технике и технологиях	Специализированная научно-исследовательская лаборатория для выполнения ВКР, НИР	Измеритель параметров полупроводниковых приборов ИПП-1/5, Спектрофотометр СФ-256 ВИК, Спектрофотометр СФ-256 УВИК, 20 ПЭВМ
121 С	Учебно-научная лаборатория Генерационных исследований	Специализированная лаборатория для проведения практикумов и выполнения НИР, ВКР	Генерационный стенд для спектральной области 0,5 - 2,5 мкм

ОТЧЕТ АСПИРАНТА ПО НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ

1. Прodelанная работа
2. Соответствие индивидуальному плану
3. Самооценка по проделанной работе (трудности, соответствие ожиданиям, успехи)
4. Предложения по проведению научно-производственной практики

Подпись руководителя аспиранта _____

Подпись аспиранта _____