

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт проблем машиноведения
Российской академии наук
(ИПМаш РАН)

Одобрено на Ученом совете

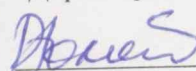
Протокол № 5/24

«04» июня 2024 г.



УТВЕРЖДАЮ

Директор ИПМаш РАН, д.т.н.

 В.А. Полянский

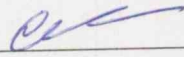
«04» июня 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
научно-исследовательской практики аспирантов

по образовательной программе:
«Физика конденсированного состояния»

по специальности

1.3.8. Физика конденсированного состояния

Составитель д.ф.-м.н., профессор  С. А. Кукушкин

Санкт-Петербург
2024

1. Цели и задачи научно-исследовательской практики

Цель: является формирование у аспирантов навыков подготовки и представления результатов самостоятельной научно-исследовательской работы в рамках подготовки диссертации.

Задачи:

- систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний и практических навыков проведения исследований;
- применение этих знаний и полученного опыта при решении актуальных научных задач;
- овладение профессионально-практическими умениями;
- стимулирование навыков самостоятельной аналитической работы;
- усвоение приемов, методов и способов обработки, представления и интерпретации результатов проведенных практических исследований;
- презентация навыков публичной дискуссии и защиты научных идей.

2. Место научно-исследовательской практики в структуре ОП аспирантуры

Научно-исследовательская практика аспиранта в полном объеме относится к обязательной части образовательной программы по направлению подготовки 1.3.8. «Физика конденсированного состояния»

Научно-исследовательская практика осуществляется в течение всего периода обучения.

Научно-исследовательская практика является логическим продолжением формирования опыта теоретической и прикладной профессиональной деятельности, полученного аспирантом в ходе обучения.

3. Результаты обучения, формируемые по итогам научно-исследовательской практики

В результате прохождения научно-исследовательской практики аспирант должен:

ЗНАТЬ: современные проблемы и методологию теоретических и экспериментальных работ в области профессиональной деятельности.

УМЕТЬ: применять методологию на практике в профессиональной деятельности; - использовать результаты экспериментальных исследований в профессиональной деятельности.

ВЛАДЕТЬ: методологическими основами современной науки.

4. Структура и содержание научно-исследовательской практики

Общая трудоемкость научно-исследовательской практики составляет 3 зачетные единицы:

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Содержание раздела (этапа) практики	Трудоемкость (в з.е.)
1	2	3	4
1	Подготовительный этап	1. Составление плана прохождения практики по теме научного исследования аспиранта	0,75 (27 час)

		2. Ознакомление с организационно-управленческой структурой НИР института, основными направлениями научной деятельности	
2	Прохождение практики	Выполнение индивидуального задания	2 (72 часа)
3	Отчёт о прохождении практики	Отчёт аспиранта научному руководителю	0,25 (9 часов)
Итого:			3 з.е. (108 часов)

5. Организация научно-исследовательской практики

Научно-исследовательская практика является стационарной и проводится на базе лаборатории «Структурных и фазовых превращений в конденсированных средах».

Непосредственное руководство научно-исследовательской практикой аспиранта осуществляется научным руководителем аспиранта.

Научно-исследовательская практика проводится в соответствии с графиком учебного процесса.

6. Образовательные технологии, используемые при прохождении научно-исследовательской практики

- Мультимедиа-технологии, построенные с применением видеотехники;
- Образовательные интернет – порталы;
- Контактная и дистанционная форма консультаций во время прохождения конкретных этапов научно-исследовательской практики и подготовки отчета;
- Компьютерные технологии и программные продукты, необходимые для сбора, – систематизации и статистической обработки научной информации.

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспиранта.

Виды самостоятельной работы.

- Ознакомление с локальными нормативно-правовыми актами в сфере организации научно-исследовательской деятельности.
- Ознакомление с отчетами о деятельности научно-образовательных центрах.
- Ознакомление с организационно-управленческой структурой НИР института

Порядок выполнения самостоятельной работы:

Порядок выполнения самостоятельной работы фиксируется в плане научно-исследовательской практики аспиранта

8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам прохождения научно-исследовательской практики

8.1. Формы текущего контроля прохождения аспирантом научно-исследовательской практики. Контроль этапов выполнения индивидуального плана научно-исследовательской практики проводится в виде собеседования с научным руководителем.

8.2. Промежуточная аттестация по итогам прохождения аспирантом научно-исследовательской практики.

Промежуточная аттестация проводится в форме дифференцированного зачета.

8.3. Отчетная документация по научно-исследовательской практике аспиранта. По итогам прохождения научно-исследовательской практики аспирант предоставляет в отдел аспирантуры следующую отчетную документацию:

- индивидуальный план прохождения научно-исследовательской практики с визой научного руководителя;
- отчет о прохождении практики и материалы, прилагаемые к отчету;
- отзыв научного руководителя о прохождении практики.

По результатам аттестации аспиранту выставляется дифференцированный зачет

8.4. Фонд оценочных средств

Задания для текущего контроля:

Собеседование с научным руководителем проводится по итогам выполнения каждого этапа работы, указанного в индивидуальном плане научно-исследовательской практики аспиранта. Примерный перечень контрольных вопросов и заданий для проведения текущего контроля успеваемости аспиранта в процессе научно-исследовательской практики:

- Дать устное и письменное обоснование актуальности, новизны и теоретической значимости темы исследования.
- Охарактеризовать методики констатирующего эксперимента.
- Научно обосновать критерии оценки результатов исследования.
- Составить аннотацию на выбранную статью по теме диссертации.
- Представить опубликованные и/или подготовленные к печати статьи.
- Представить доклады для сообщения для коллектива лаборатории, на внутренних и внешних конференциях.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение научно-исследовательской практики

Основная литература научно-исследовательской практики:

1. С.А.Кукушкин, В.В.Слезов. Дисперсные системы на поверхности твёрдых тел: механизмы образования тонких пленок (эволюционный подход). СПб: Наука, 1996.- 304с;
2. С.А.Кукушкин, А.В.Осипов. Термодинамика и кинетика фазовых переходов первого рода на поверхности твёрдых тел. Химическая физика, Т.15, № 9, С.5-104, 1996.
3. Борн М., Вольф Э. Основы оптики. – М.: Наука, 1973. - 720 с.
4. Байков, Ю. А. Физика конденсированного состояния: учебное пособие / Ю. А. Байков, В. М. Кузнецов. — 4-е изд. — Москва: Лаборатория знаний, 2020.
5. Бёккер Ю. Спектроскопия. – М.: Техносфера, 2009.

Дополнительная литература научно-исследовательской практики:

1. Л.Д.Ландау, Е.М. Лифшиц. Теоретическая физика. Т.5. Статистическая физика. Часть 1 М.: Наука, Главная ред. физ-мат. лит. 1976.- 584с..
2. В.П. Скрипов, М.З. Файзулин. Фазовые переходы кристалл-жидкость – пар и термодинамическое подобие М.: Наука, Главная ред. физ-мат. лит. 2006.- 159с.
3. Дж. Кристиан. Теория превращений в металлах и сплавах М., Мир, 1978.-807с.
4. Келли А., Гровс Г. Кристаллография и дефекты в кристаллах. – М.: “Мир”, 1974.

5. Сиротин Ю.И., Шаскольская М.П. Основы кристаллофизики. -М.: Наука. – 1975.
6. Гуревич Е.А. Физика конденсированного состояния. -С-П. : Физматлит, 2005 г.
7. Павлов П.В., Хохлов А.Ф. Физика твердого тела. М.: Высш. шк., 2010.

Интернет-ресурсы:

1. База данных по полупроводниковым материалам: Термодинамика гетерогенных наноструктурных сред": <http://nano.fcior.edu.ru/>
2. База данных по полупроводниковым материалам, их характеристикам и свойствам ФТИ им. Иоффе <https://www.ioffe.ru/SVA/>

10. Материально-техническое обеспечение научно-исследовательской практики

№ п/п	Наименование оборудования	Ед. изм.	Кол.
1	Экспериментальный реактор для получения пластин карбида кремния на кремнии	Шт.	2
2	Эллипсометр J.A. Woollam M-2000RCE	Шт.	1
3	Эллипсометр J.A. Woollam VUV-VASE	Шт.	1
4	Конфокальный спектрометр WITec Alpha 300R	Шт.	1
5	Оптический профилометр Zygo New View 6000	Шт.	1
6	Наноиндентор Nano Test 600	Шт.	1
7	Измеритель упругих напряжений в тонких плёнках FLX-2320-S	Шт.	1
8	Азотная станция Профита	Шт.	1

11. Методические рекомендации по организации прохождения практики

Все этапы прохождения научно-исследовательской практики сопровождаются индивидуальными консультациями научного руководителя. При необходимости обращаться к ответственному за оборудование для персональных консультаций по приборам.