



**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
"Национальный исследовательский университет
"Высшая школа экономики"**

Факультет физики

**Рабочая программа научно-исследовательского семинара
«Физика низких температур»**

для образовательной программы «Физика»
направления подготовки 03.04.02 Физика
уровень высшего образования – магистратура

Разработчик программы
Мельниковский Л.А., к.ф.-м.н., leva@kapitza.ras.ru

Декан Факультета физики Трунин М.Р. _____

Утверждена Координационным советом факультета физики
«30» июня 2017 г., № протокола 5 _____

Академический руководитель
образовательной программы Лебедев В.В. _____

Москва, 2017

*Настоящая программа не может быть использована другими подразделениями университета
и другими вузами без разрешения подразделения-разработчика программы.*



1 Область применения и нормативные ссылки

Настоящая программа учебной дисциплины устанавливает минимальные требования к образовательным результатам и результатам обучения студента и определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа предназначена для преподавателей, ведущих данную дисциплину, учебных ассистентов и студентов направления 03.04.02 «Физика» подготовки магистров.

Программа учебной дисциплины разработана в соответствии с:

- Образовательным стандартом НИУ ВШЭ 03.04.02 «Физика»;
- Учебным планом университета по магистерской программе «Физика», утвержденным в 2017 г.

2 Цели освоения дисциплины

Целями НИС «Технологии атомного масштаба на поверхности твердого тела» являются:

- создание среды для совершенствования и развития своей интеллектуального и культурного уровня, помощь в построении своей траектории профессионального развития и карьеры (УК-4)
- развитие навыков проведения профессиональной, в том числе научно-исследовательской деятельности в международной среде (УК-8)
- формирование навыков задавать и транслировать правовые и этические нормы в профессиональной и социальной деятельности (ОПК-1), способности определять, транслировать общие цели в профессиональной и социальной деятельности (ОПК-3)
- формирование у студентов профессиональных компетенций, связанных с использованием современных представлений в области физики конденсированных сред;
- развитие умений, основанных на полученных знаниях, позволяющих исследовать процессы при физике низких температур и их природу, используя результаты различных наблюдений (ПК-7);
- получение студентами навыков самостоятельной исследовательской работы с использованием специфических методов экспериментальной физики;
- получение практических навыков использования умений, позволяющих развивать качественные и количественные физические модели электронных процессов на поверхности твердых тел (ПК-8)

3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

НИС относится к блоку «Практика(и), научно-исследовательская и проектная деятельность» дисциплин студентов, выбравшим специализацию на базовой кафедре «Физика низких температур». В соответствии с рабочим учебным планом по направлению «Физика» НИС «Физика низких температур» преподается студентам первого курса магистратуры.

Трудоемкость курса – 5 з.е.

Общее количество часов – 152

Количество аудиторных часов (практических занятий): 40.

Количество часов самостоятельной работы – 112 часов.

Контроль: прием экзамена в устной форме после 2-го модуля



Научно-исследовательский семинар является формой сквозной организации научно-исследовательской работы магистрантов в течение всего времени обучения, создающей условия для формирования компетенций комплексного применения знаний и навыков, получаемых в ходе обучения по всем другим дисциплинам программы, в процессе создания магистерской диссертации. Работа в НИС должна давать магистранту начальный опыт деятельности в профессиональном сообществе. Для полноценной работы в семинаре магистранты должны владеть знаниями, навыками и компетенциями всех дисциплин учебного плана программы (по мере их изучения).

4 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина относится к обязательной части профессионального цикла дисциплин студентов, обучающихся на базовой кафедре «Физика низких температур». В соответствии с рабочим учебным планом по направлению «Физика» дисциплина «Физика конденсированного состояния» читается студентам первого года обучения в магистратуре в 3-4 модулях.

Трудоемкость курса – 4 з.е

Общее количество часов – 152

Количество аудиторных часов - 50 часов семинарских занятий.

Количество часов самостоятельной работы – 102

Для освоения учебной дисциплины, студенты должны обладать знаниями физики в объеме общего курса, а также основами квантовой механики, и математики в объеме бакалавриата технических специальностей вузов.

5 Тематический план учебной дисциплины

1. Строгие результаты неравновесной статистической физики.
2. Поверхностные явления в ^4He .
3. Редукция спина в антиферромагнетиках.
4. Спиновые нематики
5. Параметр порядка в сверхтекучем ^3He
6. Ферми жидкость в аэрогеле.
7. Заряды в ^4He .
8. Сверхпроводимость 2D и 3D.

6 Формы контроля знаний студентов

Тип контроля	Форма контроля	модули		Параметры
		1	2	
Промежуточный (завершающий по дисциплине)	Экзамен		15 неделя	Защита черновика курсовой работы или магистерской диссертации и оппонирование



6.1 Критерии оценки знаний, навыков

Текущий контроль по дисциплине проходит в форме домашних заданий.

Оценка за домашние задания выставляется по 10-ти балльной шкале.

9-10 баллов – студент выполняет все формальные требования к выполненной работе и демонстрирует выдающиеся навыки академического письма

8 баллов – текст соответствует всем формальным критериям и в нем представлен развернутый анализ собранного материала.

7-6 баллов – формальные требования выполнены, но текст отличается описательностью.

4-5 баллов – формальные требования выполнены лишь частично, анализ поверхностный.

1-3 балла – требования выполнены частично или не выполнены совсем, отсутствует теоретическая или эмпирическая составляющие работы, анализ поверхностный.

Критерии оценки за участие в семинарах (аудиторная работа):

1. Присутствие в аудитории и активное участие в обсуждении.
2. Адекватная презентация результатов собственной работы.
3. Рефлексия, критическое осмысление текстов.
4. Формулирование комментариев четко, аргументированно и доступно, следуя логике дискуссии.
5. Соблюдение дедлайнов по каждому этапу проведения научного исследования.

Для зачета по итогам работы во 3-4 модулях оценка складывается из:

- оценки формы представления курсовой работы / диссертации (всех компонентов доклада и презентации);
- оценки рецензий и оппонирования при обсуждении работ других студентов;
- оценки активности и содержательности участия в дискуссиях на занятиях.
- средневзвешенной оценки за домашние задания

$$O_{\text{итоговая}} = 0,3 \cdot O_{\text{формы представления курсовой работы}} + 0,3 \cdot O_{\text{рецензий}} + 0,2 \cdot O_{\text{активность}} + 0,2 \cdot O_{\text{дом. задания}}$$

В целях стимулирования систематической работы учащихся, локальные оценки за учебные задания, выполненные за пределами сроков установленных учебной программой и преподавателем при выдаче заданий, снижаются в расчетах накопительной оценки на 1-2 балла.

7 Оценочные средства для текущего контроля и аттестации студента

В рамках курса магистрант должен совместно с научным руководителем сформулировать тему собственного исследования. Так же необходимо сдать ряд домашних заданий, которые представляют собой обзор научных текстов, рецензию отдельных научных мероприятий, примеры анализа эмпирического материала, собранного студентами. Либо иное по договоренности с преподавателем.

Магистрант обязан подготовить PowerPoint презентацию, в которой будут отражены результаты его личного научно-исследовательского проекта. Время презентации и обсуждения - по договоренности, но не более 10 минут.



8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Проектор (лекционные занятия), доска.