Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «КубГУ»)

Физико-технический факультет

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по научной работе и
инновациям, профессор
_____М.Г. Барышев
подпись
«_31_» _мая_____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Б3.2 ПОДГОТОВКА НАУЧНО-КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ (ДИССЕРТАЦИИ) НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

Направление подготовки 03.06.01 Физика и астрономия

Направленность 01.04.07 Физика конденсированного состояния

Программа подготовки академическая

Форма обучения очная

Квалификация выпускника Исследователь. Преподаватель-Исследователь

Краснодар 2019

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия, утвержденными 30 июля 2014 г. № 867, зарегистрированный в Министерстве юстиции Российской Федерации 25.08.2014 г. № 33836

Автор: В.А. Исаев, д-р физ.-мат. наук, доцент, заведующий кафедрой теоретической физики и компьютерных технологий физико-технического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ»

Программа одобрена на заседании кафедры теоретической физики и компьютерных технологий от «21» мая 2019 года, протокол № 9

Зав. кафедрой В.А. Исаев

Одобрено на заседании учебно-методической комиссии физико-технического факультета «21» мая 2019 года, протокол № 11

Председатель УМС факультета,
д. ф.-м. наук, профессор Н.М. Богатов

Зав. отделом аспирантуры и
докторантуры Е.В. Строганова

1.Цели и задачи программы

Цель реализации подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук – подготовка диссертации на соискание учёной степени кандидата наук по специальности 01.04.07 Физика конденсированного состояния по результатам проведенных научных исследований.

Задачи:

- формирование знаний, умений и навыков, необходимых для получения научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям и содержанию выпускной научно-квалификационной работы по направлению 03.06.01 Физика и астрономия, направленность программы 01.04.07 Физика конденсированного состояния (уровень подготовки кадров высшей квалификации);
- формирование знаний, умений и навыков, необходимых для научной коммуникации, участия в работе исследовательских коллективов;
- подготовка научно-практических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований;
- участие в конференциях, симпозиумах, научных школах, семинарах и т.д.;
- интеграция аспирантов к участию в научных проектах, практических разработок профильных кафедр;
- апробация результатов научно-исследовательской деятельности в рецензируемых научных журналах из перечня ВАК, РИНЦ , БД Scopus, Web of Science с целью достижения уровня, соответствующего для условия присвоения ученой степени.

2. Место подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук» в структуре ООП.

Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук, относится к Блоку 3 «Научные исследования» и является обязательным разделом учебного плана ООП направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия, направленность программы 01.04.07 Физика конденсированного состояния (уровень подготовки кадров высшей квалификации).

В соответствии с учебным планом подготовка диссертационного исследования проводится аспирантом на 1-4 годах обучения ОФО. Логически и содержательно-методически программа подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук расширяет и углубляет компетенции, формируемые в результате освоения других частей учебного плана и ориентирует на подготовку научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук в соответствии с требованиями ВАК РФ.

В процессе проведения всех этапов подготовки научно-квалификационной работы у аспирантов формируется мотивация к профессиональной деятельности, связанной с научной работой в области физики. Знания, умения, навыки, получаемые аспирантами, необходимы для подготовки кандидатской диссертации по научной специальности 01.04.07 Физика конденсированного состояния.

3. Перечень планируемых результатов обучения по программе научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате научно-исследовательской работы аспирант должен продемонстрировать освоение следующих компетенций:

УК-1: способностью 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: способностью 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: готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;

ОПК-1: способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий;

ПК-1: готовностью выбирать, осваивать и совершенствовать методы выращивания и исследования кристаллов;

ПК-2: владеть теоретическими и экспериментальными методами исследования природы кристаллических и аморфных веществ в твердом и жидком состояниях и изменения их свойств при различных внешних воздействиях.

Расшифровка компетенций в соответствии с картой компетенций основной образовательной программы:

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1	**УК-1**	способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	современные научные достижения **Шифр: З (УК-1)-1**	генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях **Шифр: У (УК-1)-1**	способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений **Шифр: В (УК-1)-1**
2	**УК-2**	способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки			технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований **Шифр: В (УК-2)-1**
3	**УК-3**	готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах **(Шифр: З (УК-3) – 1)**	следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач **(Шифр: У(УК-3) -1);** осуществлять личностный выбор в процессе работы в	навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т. ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах **(Шифр: В (УК-3)-1);**

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
				российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом **(Шифр: У (УК-3) – 2)**	технологиями планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач **(Шифр: В (УК-3)-3)**
4	**ОПК-1**	способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.			навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз банных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований **(Шифр: В (ОПК-1) – 1);** навыками планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов **(Шифр: В (ОПК-1) -2)**; навыками представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности **(Шифр: В (ОПК-1) -3)**
5	**ПК-1**	готовностью выбирать, осваивать и совершенствовать методы выращивания и исследования кристаллов		выбирать, осваивать и совершенствовать методы выращивания и исследования кристаллов	

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
				Шифр: У(ПК-1)-1	
6	**ПК-2**	владеть теоретическими и экспериментальными методами исследования природы кристаллических и аморфных веществ в твердом и жидком состояниях и изменения их свойств при различных внешних воздействиях			теоретическими и экспериментальными методами исследования природы кристаллических и аморфных веществ в твердом и жидком состояниях и изменения их свойств при различных внешних воздействиях **Шифр: В (ПК-2)-1**

4 Структура и содержание программы «Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук»

4.1. Общая трудоёмкость подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук

Общая трудоемкость подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук» –составляет: 93 зачетные единицы (3348 часов) на очной форме обучения, из них 25 часов планируется ежегодной контактной работы научного руководителя с аспирантом.

Распределение научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук» – по курсам обучения:

Очная форма обучения (ОФО)

Общая трудоемкость, ЗЕТ/час	1 курс	2 курс	3 курс	4 курс
93/3348	18/972	14/756	16/864	14/756

4. 2. Структура и содержание подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук

Программа подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук реализуется после выбора обучающимся направленности программы и темы научно-квалификационной работы (диссертации) и включает в себя ряд последовательных содержательных модулей, подлежащих освоению и реализации при подготовке диссертационного исследования по паспорту специальности ВАК РФ 01.04.07.

Содержание разделов программы практики, распределение бюджета времени НИР представлено в таблицах

Для аспирантов очной формы обучения

№ п/п	Разделы (этапы) научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук	Содержание раздела	Бюджет времени, включая контактную работу
I	**Этап подготовки концепции научного исследования (1 год обучения)**		
	Осенний семестр		
1.	Составление плана проведения научного исследования (план НИР).	Формулирование и утверждение темы научного исследования (диссертации) с указанием основных этапов исследования (составление библиографии по теме научного исследования; теоретическая часть исследования; эмпирическая часть	9 недель, включая 12,5 часов контактной работы научного руководителя с аспирантом

		исследования; обобщение результатов исследования; подготовка рукописи и защита диссертации).	
2.	Составление библиографии по теме научного исследования.	Сбор информации в различных научных изданиях (статьи в научных журналах, монографии, учебники, отчеты НИР и др.). Методы поиска литературы (использование библиотечных каталогов и указателей, работа в электронных библиотеках; автоматизированные средства поиска, просмотр научной периодики и т.п.).	
	Весенний семестр		
3.	Создание концепции научного исследования.	Стратегическое и тактическое планирование исследования. Описание методологической части программы исследования (социальная и научная проблема, объект и предмет исследования; цель и задачи исследования; исследовательский вопрос или гипотеза исследования; основные понятии исследования). Описание методической части исследования (эмпирическая база исследования; обоснование методов исследования; обоснование структуры инструментария для сбора эмпирической информации; обоснование методов анализа и представления эмпирической информации).	9 недель, включая 12,5 часов контактной работы научного руководителя с аспирантом
4.	Апробация промежуточных результатов исследования.	Апробация промежуточных результатов исследования в форме участия в научных семинарах, конференциях; в форме научных публикаций (публикация в РИНЦ).	
II	**Этап теоретического исследования (2 год обучения)**		
	Осенний семестр		
5	Проведение теоретической части исследования.	Концептуализация проблемы. Системный анализ объекта исследования. Создание и обоснование теоретической модели изучаемого процесса. Теоретическая, операциональная и эмпирическая интерпретация основных понятий исследования.	7 недель, включая 12,5 часов контактной работы научного руководителя с аспирантом
6	Апробация промежуточных результатов исследования.	Подготовка выступлений для участия в научных семинарах, конференциях; в форме научных публикаций и подготовка статей (в журналах из перечня ВАК/ БД Scopus/ Web of Science).	
	Весенний семестр		
7	Подготовка рукописи теоретико-методологической главы	Описание методологических подходов и концептуальных моделей в	7 недель, включая 12,5 часов контакт-

	диссертационного исследования	рамках предметного поля диссертационного исследования. Опыт подготовки заявки на грантовую поддержку исследований по тематике диссертации.	ной работы научного руководителя с аспирантом
8	Разработка инструментария для эмпирического исследования	Выбор методов сбора эмпирических данных, адекватных модели изучаемого процесса. Создание инструментария для сбора эмпирической информации. Опыт оформления заявки на защиту результатов интеллектуальной деятельности по тематике исследований.	
III	**Этап эмпирического исследования (3 год обучения)**		
	Осенний семестр		
	Апробация промежуточных результатов.	Апробация промежуточных и итоговых результатов исследования в форме участия в научных семинарах, конференциях; в форме научных публикаций (выступление о результатах научного исследования на научной конференции, научная статья по теме исследования (в журналах из перечня ВАК/ БД Scopus/ Web of Science).	8 недель, включая 25 часов контактной работы научного руководителя с аспирантом
	Весенний семестр		
10	Проведение эмпирической части исследования и его аналитическое описание.	Апробация и доработка инструментария. Сбор и обработка эмпирической информации. Выбор способов анализа и представления эмпирических данных (количественный анализ, качественный анализ, графический метод). Интерпретация собранных данных. Отчет о результатах эмпирического исследования (эмпирическая глава диссертации). Отчет о результатах эмпирического исследования (эмпирическая глава диссертации).	8 недель, включая 25 часов контактной работы научного руководителя с аспирантом
IV	**Этап обобщения и презентации результатов исследования (4 год обучения)**		
	Осенний семестр		
	Апробация промежуточных результатов исследования.	Апробация промежуточных результатов исследования в форме участия в научных семинарах, конференциях; в форме научных публикаций (выступление о результатах научного исследования на научной конференции, научная статья по теме исследования (в журналах из перечня ВАК/ БД Scopus/ Web of Science).	7 недель, включая 12,5 часов контактной работы научного руководителя с аспирантом
	Весенний семестр		
12	Подготовка рукописи научно-квалификационной работы (диссертации на соискание уче-	Оформление рукописи в соответствии со стандартами научного стиля и оформления научного текста.	7 недель, включая 12,5 часов контактной работы научного

	ной степени кандидата наук).		руководителя с аспирантом
13	Подготовка текста научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) автореферата диссертации	Знакомство со структурой автореферата диссертации. Правила и приемы формулирования основных результатов исследования: положений, выносимых на защиту; научной новизны, теоретической и практической значимости исследования.	
		Правила и приемы подготовки публичного выступления по научной проблеме. Стратегии научной дискуссии. Устная и письменная коммуникация в научной среде. Приемы создания разных видов научного текста.	
14	Апробация итоговых исследования.	Апробация итоговых результатов исследования в форме представления на научном семинаре, конференции. Подготовка научной публикации в научных изданиях, индексируемых в базах научного цитирования Scopus или Web of Science по итогам выполнения диссертационного исследования.	

Продолжительность каждого вида работ, предусмотренного планом, уточняется аспирантом совместно с научным руководителем.

На каждом этапе программы подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук аспирантами представляется в качестве отчетов НИР в индивидуальных планах аспирантов согласно перечню оценочных средств.

5. Образовательные технологии, используемые при реализации программы подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук

При обучении аспирантов приемам научного исследования используются система образовательных технологий: аналитических, проектировочных, прогностических, информационных, презентационных, управленческих. Для повышения эффективности обучения научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук используется комплекс активных и интерактивных образовательных технологий: проблемный анализ и групповое обсуждение, научная дискуссия; критический анализ текста коллеги; комментирование и обратная связь. Используется индивидуальный подход к обучению.

Аспирантам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется право выбора средств и форм работы в собственном диапазоне возможностей, но при обязательном выполнении цели и задач научного исследования.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации на основных этапах научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук

№	Этапы научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук	Оценочные средства по итогам НИР	Количество недель (согласно календарному графику)
1	Этап подготовки концепции научного исследования (1 год обучения)	*в осеннем семестре:* 1. План проведения научного исследования. 2. Библиография по теме исследования. 3. Научный обзор по проблеме исследования (степень изученности научной проблемы).	18 недель
		в весеннем семестре: 1. Доклад о результатах научного исследования на научной конференции. 2. Научная статья по теме исследования (в издании РИНЦ) 3. Концепция научного исследования.	
2	Этап теоретического исследования (2 год обучения)	*в осеннем семестре:* 1. Доклад о результатах научного исследования на научной конференции. 2. Научная статья по теме исследования (в журналах из перечня ВАК/ БД Scopus/ Web of Science).	14 недели
		в весеннем семестре: 1. Теоретико-методологическая глава диссертации. 2. Разработанный инструментарий для сбора эмпирической информации. 3. Подготовка заявки для участия в системе грантовой поддержки научных исследований.	
3	Этап эмпирического исследования (3 год обучения)	*в осеннем семестре:* 1. Доклад о результатах научного исследования на научной конференции.	16 недели

		2. Научная статья по теме исследования (в журналах из перечня ВАК/ БД Scopus/ Web of Science).	
		в весеннем семестре: 1. Отчет о результатах эмпирического исследования (практическая часть диссертации). 2. Оформление заявки на регистрацию патента /свидетельства о регистрации БД, ЭВМ	
4	Этап обобщения и презентации результатов исследования (4 год обучения)	*в осеннем семестре:* 1. Доклад о результатах научного исследования на научной конференции. 2. Научная статья по теме исследования в журнале ВАК.	14 недель
		в весеннем семестре: 1. Рукопись диссертации. 2. Автореферат диссертации. 3. Научный доклад о результатах научного исследования.	

Текущий контроль подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук проводится в виде собеседования с научным руководителем аспиранта, оценки выполнения текущих задач (подготовка тезисов доклада на конференции, научной статьи и т.п.), оценки выступления на методологическом семинаре кафедры. Аспирант обязан посещать методологический семинар по научному направлению кафедры и выступать с докладами по научному исследованию не реже 2 раз в год.

Промежуточная аттестация аспиранта подготовке научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук проводится в соответствии с графиком два раза в год. Аспирант пишет полугодовой и годовой отчеты по результатам научного исследования, которые включают в себя краткие сведения о целях и задачах исследования, обоснование актуальности исследования, методах исследования (организация, сбор, анализ, интерпретация собранных данных), обзор литературы по теме, теоретических и эмпирических результатах исследования, имеющихся публикациях (материалах, принятых к печати), выступлениях на конференциях, участии в проектах и т.п. Даётся оценка степени выполнения индивидуального плана.

Защита отчетов происходит на заседании выпускающей кафедры. После сообщения аспиранта и обсуждения его доклада кафедры оценивают работу аспиранта и рекомендует Ученому совету факультета аттестовать за первое полугодие, условно аттестовать или не аттестовать аспиранта, а за годовой отчет – аттестовать или не аттестовать с указанием о переводе аспиранта на следующий курс обучения (при аттестации) или отчислением аспиранта. Формой промежуточной аттестации по на выпускном курсе является представление рукописи научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата политических наук, соответствующих требованиям ВАК РФ.

Формы отчетности по программе подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук

Содержание подготовки диссертационного исследования в семестре фиксируется в индивидуальном плане аспиранта (Приложение 1). Аспирант периодически отчитывается о результатах работы научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук в форме представления письменного отчета (Приложение 2), устного выступления и отражении промежуточных результатов деятельности в личном кабинете аспиранта.

Письменный отчет о научной работе должен отражать:

- содержательные результаты научно-исследовательской деятельности;
- результаты апробации исследования;
- степень готовности диссертационного исследования

К отчету прилагаются ксерокопии тезисов, статей, отчетов о грантовой деятельности, заключенных договоров на выполнение НИР, а также другие овеществленные результаты научной работы.

Промежуточным результатом научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук на выпускном курсе представляют собой допуск аспиранта к государственной итоговой аттестации по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия. ГИА проводится в форме представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) (научно-квалификационной работы) на соискание ученой степени кандидата наук на заседании выпускающей кафедры (допуск к ГИА).

Критерии оценки для промежуточной аттестации:

«Аттестован» – аспирант выполнил все содержательные работы на конкретном этапе НИР, содержательно и в полной мере отразил их в отчетном разделе индивидуального плана аспиранта и представил перечень подтверждающих документов согласно перечню оценочных средств.

«Условно аттестован» - аспирант частично выполнил требования по выполнению научных исследований по конкретному этапу НИР.

«Не аттестован» - аспирант не выполнил все содержательные работы на конкретном этапе НИР, не представил отчет о НИР перечень подтверждающих документов согласно перечню оценочных средств.

5. Методические рекомендации по подготовке научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук»

Общее руководство и контроль за выполнением научно-исследовательской работы аспирантов осуществляет заведующий кафедрой.

Непосредственное руководство и контроль выполнения индивидуальной программы аспиранта осуществляется его научным руководителем. Научный руководитель аспиранта:

– согласовывает индивидуальную программу научно-исследовательской работы аспиранта и календарные сроки ее проведения с заведующим кафедрой, где осуществляется подготовка аспиранта;

– проводит необходимые организационные мероприятия по выполнению индивидуальной программы;

– осуществляет постановку задач по самостоятельной работе аспиранта по этапам научно-исследовательской работы с выдачей индивидуальных заданий, оказывает соответствующую консультационную помощь;

– осуществляет систематический контроль за работой аспиранта;

– оказывает помощь аспиранту по всем вопросам, связанным с выполнением научно-исследовательской работы.

Аспирант при выполнении научно-исследовательской работы получает от руководителя указания, рекомендации и разъяснения по всем вопросам, связанным с организацией работы, отчитывается перед научным руководителем о выполняемой работе в соответствии с графиком проведения научного исследования.

6. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения программы научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук

Основная литература

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. Петров, Юрий Васильевич Основы физики конденсированного состояния: [учебное пособие] /Ю. В. Петров -Долгопрудный: Интеллект, 2013

4. Демтредер, Вольфганг Современная лазерная спектроскопия: [учебное пособие] /В. Демтредер ; пер. с англ. М. В. Рябининой, Л. А. Мельникова, В. Л. Дербова ; под ред. Л. А. Мельникова -Долгопрудный: Интеллект, 2014

Дополнительная литература

1. Ашкрофт, Н. Физика твердого тела / Н. Ашкрофт, Н. Мермин. - Москва: Мир, 1978. - Т. 1. - 391 с.: ил.; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483337.

2. Ашкрофт, Н. Физика твердого тела / Н. Ашкрофт, Н. Мермин. - Москва: Мир, 1979. - Т. 2. - 419 с.: ил.; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483336.

3. Гольдаде, В.А. Физика конденсированного состояния: пособие / В.А. Гольдаде, Л.С. Пинчук; ред. Н.К. Мышкина. - Минск: Белорусская наука, 2009. - 648 с.; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93309.

4. Салех, Бахаа Е. А., Тейх, М. Оптика и фотоника. Принципы и применения: [учебное пособие : в 2 т.] Т. 2 /Б. Салех, М. Тейх ; пер. с англ. В. Л. Дербова - Долгопрудный: Интеллект, 2012

5. Салех, Бахаа Е. А., Тейх, М. Оптика и фотоника. Принципы и применения: [учебное пособие : в 2 т.] Т. 1 /Б. Салех, М. Тейх ; пер. с англ. В. Л. Дербова - Долгопрудный: Интеллект, 2012

6. Готтштайн, Гюнтер Физико-химические основы материаловедения: [учебное пособие] /Г. Готтштайн ; пер. с англ. К. Н. Золотовой, Д. О. Чаркина под ред. В. П. Зломанова -М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011

7. Морозов, Александр Игоревич Элементы современной физики твердого тела: [учебное пособие] /А. И. Морозов -Долгопрудный: Интеллект, 2015

Электронные ресурсы

http://e.lanbook.com/
http://www.sciencedirect.com/
http://www.scopus.com/
http://www.nature.com/siteindex/index.html
http://www.scirus.com
http://www.elibrary.ru/
http://iopscience.iop.org/
http://online.sagepub.com
http://scitation.aip.org

http://www.annualreviews.org/ebvc
http://www.uspto.gov/patft/

9. Перечень информационных технологий, используемых при проведении нир аспирантов, включая перечень программного обеспечения и информационных систем

Программный продукт	Договор/лицензия
Операционная система MS Windows 8, 10	№73–АЭФ/223-ФЗ/2018 Соглашение Microsoft ESS 72569510 от 06.11.2018
Интегрированное офисное приложение MS Office Professional Plus	№73–АЭФ/223-ФЗ/2018 Соглашение Microsoft ESS 72569510 от 06.11.2018
Математический пакет «Mathcad»	№127-АЭФ/2014 от 29.07.2014
Математический пакет «MATLAB»	№13-ОК/2008-1 от 10.06.2008

10. 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 автоматизированными рабочими местами со специализированным лицензионным программным обеспечением
131 С	Учебно-научная лаборатория «Лаборатория роста оптических сред»	Специализированная научно-исследовательская лаборатория для выполнения ВКР, НИР	Ростовая установка для выращивания монокристаллов и твёрдых растворов по методу Чохральского с автоматизированным комплексным оборудованием; лазер на парах меди; монохроматор с регистрационным оборудованием и цифровым интерфейсом
132 С	Лаборатория информационных систем в технике и технологиях	Специализированная научно-исследовательская лаборатория для выполнения НИР	Комплект учебной мебели; доска учебная магнитно-маркерная; компьютерная техника с подключением к сети "Интернет": **ПЭВМ;** Измеритель параметров полупроводников ИППП-01 №000001316156; Спектрофотометр СФ-256УВИ №000001316184; Спектрофотометр СФ-256БИК №000001316185; Цифровой осциллограф GDS-71102 №130051316104; Осцилло-

			граф GOS-6031 №130051316104; Генератор сигналов Г4-221/1 № 130051316117; Вольтметр В7-72 № 130051316108; Комплекс спектральный КСВУ № 130061305438
123 С	Учебно-научная лаборатория «Лаборатория структурного анализа»	Специализированная лаборатория для проведения практикумов и выполнения НИР	Лазерная система на базе Nd:YAG лазера и параметрического генератора света для спектральной области 680-2500 нм, в том числе: Импульсный Nd:YAG лазер модели LO29-100; Параметрический генератор света модели LP 604; Генератор 2-ой гармоники модели LP 101; Стенд оптический.