МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета радиотехники и электроники
_____ /В.А. Небольсин/
подпись И.О. Фамилия
28 февраля 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
научных исследований
«Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук»

Направление подготовки 03.06.01 Физика и астрономия
код и наименование направления подготовки

Направленность 01.04.07 – Физика конденсированного состояния
полное наименование профиля/программы

Квалификация выпускника Исследователь. Преподаватель-исследователь

Нормативный период обучения 4 года
Очная/заочная (при наличии)

Форма обучения Очная

Год начала подготовки 2017 г.

Автор(ы) программы _____ Ю.Е. Калинин
подпись

Заведующий кафедрой
_____ _____ Ю.Е. Калинин
наименование кафедры, реализующей дисциплину подпись

Руководитель ОПОП _____ Ю.Е. Калинин
подпись

Воронеж 2017

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

1.1 Цели научных исследований

Основной целью научно-исследовательской деятельности аспирантов является развитие способности самостоятельного осуществления исследовательской деятельности, результатом которой является подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук и успешный научный доклад по основным результатам научно-квалификационной работы.

1.2 Задачи научных исследований

Основными задачами научных исследований аспирантов являются:

– овладение методологией, методикой и техникой рационального и эффективного поиска, анализа и использования знаний;

– совершенствование и поиск новых форм интеграции системы высшего образования с наукой в рамках единой системы учебно-воспитательного процесса;

– развитие навыков научно-поисковой, творческой и исследовательской деятельности;

– обработка и интерпретация эмпирических данных;

– привлечение аспирантов к участию в научных исследованиях, практических разработках;

– обмен результатами научных и научно-методических исследований путем проведения межвузовских, региональных, всероссийских и международных конференций, семинаров на базе университета;

– овладение современными методами исследования;

– получение новых научных результатов по теме научно-квалификационной работы (диссертации);

– внедрение научно-методических разработок в учебный процесс университета, других образовательных организаций и деятельность предприятий различных отраслей народного хозяйства;

– формирование кадрового научно-педагогического потенциала кафедр университета.

2. МЕСТО НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В СТРУКТУРЕ ОПОП

«Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук» относится к дисциплинам блока 3 учебного плана.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО НАУЧНЫМ ИССЛЕДОВАНИЯМ

Процесс научных исследований аспирантов направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК-1 - способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий
- ПК-4 - способностью самостоятельно выполнять физико-технические научные исследования для оптимизации параметров объектов и процессов с использованием стандартных и специально разработанных инструментальных и программных средств
- ПК-5 - способностью к профессиональной эксплуатации современного научного и технологического оборудования и приборов
- ПК-6 - способностью представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и презентаций
- 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-3 - готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач

Компетенция	**Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции**
ОПК-1	Знать современные проблемы тематики исследований по выбранной теме диссертации
	Уметь проводить анализ, систематизацию и обобщение научно-технической информации по теме исследований
	Владеть способностью разрабатывать и оптимизировать современные наукоемкие технологии в различных областях физики с учетом экономических и экологических требований
ПК-4	Знать состояние, проблемы, перспективы развития и использование достижений в области тематики свих исследований
	Уметь применять информационные технологии в научных исследованиях и программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере
	Владеть способностью применять физические методы теоретического и экспериментального исследования
ПК-5	Знать современное научное и технологическое

	оборудование и измерительные приборы
	Уметь работать на современном научном и технологическом оборудовании
	Владеть методами математического анализа и моделирования для постановки задач по развитию, внедрению и коммерциализации новых наукоемких технологий в области физики конденсированного состояния.
ПК-6	Знать структуру представления отчетов по НИР, рефератов, публикаций и презентаций
	Уметь применять информационные технологии и программные продукты при подготовке отчетов, рефератов, публикаций и презентаций
	Владеть навыками представления результатов исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и презентаций
УК-1	Знать основные физические методы исследования изучаемых в лаборатории материалов и процессов
	Уметь критически осмысливать и обобщать изучаемый материал
	Владеть методами математического анализа и моделирования для постановки задач по развитию, внедрению и коммерциализации новых наукоемких технологий в области физики конденсированного состояния
УК-3	Знать перечень проводимых НИР коллективом лаборатории
	Уметь работать в составе коллектива при решении научных и научно-образовательных задач
	Владеть навыками работы в составе коллектива при решении научных и научно-образовательных задач

4. ОБЪЕМ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Общая трудоемкость научных исследований «Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук» составляет 189 зачетных(е) единиц(ы).

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Аудиторные занятия (всего)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
В том числе:	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Лекции	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Самостоятельная работа	6804	702	1134	702	810	486	1150	810	810
Вид промежуточной аттестации (зачет с оценкой)	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой
Общая трудоемкость 6804 час 189 зач. ед.	6804	702	1134	702	810	486	1150	810	810
	189	19.5	31.5	18.5	22.5	13.5	37.5	22.5	22.5

5. СОДЕРЖАНИЕ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

5.1 Содержание разделов научных исследований и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	1 год обучения	Утверждение темы диссертационного исследования. Утверждение в установленном порядке индивидуального плана. Обоснование актуальности задач диссертационного исследования. Обоснование методологии диссертационного исследования (определение цели и задач исследования, составление аннотации первой главы и/или развернутого плана первой главы). Выполнение плана НИ в полном объеме, без замечаний. Участие в научных выставках, конкурсах, конференциях. Публикация статей по теме диссертационного исследования в сборниках трудов научных конференций и журналах, в том числе рекомендованных ВАК	-	-	-	1836	1836
2	2 год обучения	Выполнение плана НИ в полном объеме, без замечаний. Участие в научных выставках, конкурсах, конференциях. Публикация статей по теме диссертационного исследования в сборниках трудов научных конференций и журналах, в том числе рекомендованных ВАК.	-	-	-	1512	1512
3	3 год обучения	Выполнение плана НИ в полном объеме, без замечаний. Участие в научных выставках, конкурсах, конференциях. Публикация статей по теме диссертационного исследования в сборниках трудов научных конференций и журналах, в том числе рекомендованных ВАК.	-	-	-	1636	1636
4	4 год обучения	Выполнение плана НИ в полном объеме, без замечаний. Участие в научных выставках, конкурсах, конференциях. Публикация статей по теме диссертационного исследования в сборниках трудов научных конференций и журналах, в том числе рекомендованных ВАК.	-	-	-	1620	1620
		Контроль (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 семестры)					
		Итого				**6804**	**6804**

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО НАУЧНЫМ ИССЛЕДОВАНИЯМ

6.1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

6.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-1	Знать современные проблемы тематики исследований по выбранной теме диссертации	Контроль самостоятельной работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь проводить анализ, систематизацию и обобщение научно-технической информации по теме исследований	Контроль самостоятельной работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть способностью разрабатывать и оптимизировать современные наукоемкие технологии в различных областях физики с учетом экономических и экологических требований	Контроль самостоятельной работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-4	Знать состояние, проблемы, перспективы развития и использование достижений в области тематики свих исследований	Контроль самостоятельной работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь применять информационные технологии в научных исследованиях и	Контроль самостоятельной работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере			
	Владеть способностью применять физические методы теоретического и экспериментального исследования	Контроль самостоятельной работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-5	Знать современное научное и технологическое оборудование и измерительные приборы	Контроль самостоятельной работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь работать на современном научном и технологическом оборудовании	Контроль самостоятельной работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть методами математического анализа и моделирования для постановки задач по развитию, внедрению и коммерциализации новых наукоемких технологий в области физики конденсированного состояния.	Контроль самостоятельной работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-6	Знать структуру представления отчетов по НИР, рефератов, публикаций и презентаций	Контроль самостоятельной работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь применять информационные технологии и программные продукты при подготовке отчетов, рефератов, публикаций и презентаций	Контроль самостоятельной работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	Владеть навыками представления результатов исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и презентаций	Контроль самостоятельной работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
УК-1	Знать основные физические методы исследования изучаемых в лаборатории материалов и процессов	Контроль самостоятельной работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь критически осмысливать и обобщать изучаемый материал	Контроль самостоятельной работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть методами математического анализа и моделирования для постановки задач по развитию, внедрению и коммерциализации новых наукоемких технологий в области физики конденсированного состояния	Контроль самостоятельной работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
УК-3	Знать перечень проводимых НИР коллективом лаборатории	Контроль самостоятельной работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь работать в составе коллектива при решении научных и научно-образовательных задач	Контроль самостоятельной работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками работы в составе коллектива при решении научных и научно-образовательных задач	Контроль самостоятельной работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

6.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в __ семестре для очной формы обучения, в ___ семестре для заочной формы обучения по системе:

«отлично»;
«хорошо»;
«удовлетворительно»;
«неудовлетворительно»

Компетен-ция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл	Неудовл
ОПК-1	Знать современные проблемы тематики исследований по выбранной теме диссертации	Аттестационный лист Индивидуальный план работы аспиранта Зачет с оценкой	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки
	Уметь проводить анализ, систематизацию и обобщение научно-технической информации по теме исследований	Аттестационный лист Индивидуальный план работы аспиранта Зачет с оценкой	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объеме без недочетов	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объёме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.
	Владеть способностью разрабатывать и оптимизировать современные наукоемкие технологии в различных областях физики с учетом экономических и экологических требований	Аттестационный лист Индивидуальный план работы аспиранта Зачет с оценкой	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продемонстрирован творческий подход к	Продемонстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочетами.	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки

			решению нестандартных задач.			
ПК-4	Знать состояние, проблемы, перспективы развития и использование достижений в области тематики свих исследований	Аттестационный лист Индивидуальный план работы аспиранта Зачет с оценкой	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки
	Уметь применять информационные технологии в научных исследованиях и программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере	Аттестационный лист Индивидуальный план работы аспиранта Зачет с оценкой	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объеме без недочетов	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объёме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.
	Владеть способностью применять физические методы теоретического и экспериментального исследования	Аттестационный лист Индивидуальный план работы аспиранта Зачет с оценкой	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.	Продемонстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочетами.	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки
ПК-5	Знать современное научное и технологическое оборудование и измерительные приборы	Аттестационный лист Индивидуальный план работы аспиранта Зачет с	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые

		оценкой		погрешности.		ошибки
	Уметь работать на современном научном и технологическом оборудовании	Аттестационный лист Индивидуальный план работы аспиранта Зачет с оценкой	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объеме без недочетов	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объёме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.
	Владеть методами математического анализа и моделирования для постановки задач по развитию, внедрению и коммерциализации новых наукоемких технологий в области физики конденсированного состояния.	Аттестационный лист Индивидуальный план работы аспиранта Зачет с оценкой	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.	Продемонстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочетами.	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки
ПК-6	Знать структуру представления отчетов по НИР, рефератов, публикаций и презентаций	Аттестационный лист Индивидуальный план работы аспиранта Зачет с оценкой	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки
	Уметь применять информационные технологии и программные продукты при подготовке отчетов, рефератов,	Аттестационный лист Индивидуальный план работы аспиранта Зачет с оценкой	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешност	Продемонстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания,	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место

	публикаций и презентаций		и погрешностей. Задания выполнены в полном объеме без недочетов	ями. Выполнены все задания в полном объёме, но некоторые с недочетами.	но не в полном объеме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	грубые ошибки.
	Владеть навыками представления результатов исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и презентаций	Аттестационный лист Индивидуальный план работы аспиранта Зачет с оценкой	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.	Продемонстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочетами.	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки
УК-1	Знать основные физические методы исследования изучаемых в лаборатории материалов и процессов	Аттестационный лист Индивидуальный план работы аспиранта Зачет с оценкой	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки
	Уметь критически осмысливать и обобщать изучаемый материал	Аттестационный лист Индивидуальный план работы аспиранта Зачет с оценкой	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объеме без недочетов	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объёме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.
	Владеть методами математического	Аттестационный лист Индивидуаль	Продемонстрированы все основные	Продемонстрированы базовые навыки при	Имеется минимальный набор навыков	При выполнении стандартных заданий

	анализа и моделирования для постановки задач по развитию, внедрению и коммерциализации новых наукоемких технологий в области физики конденсированного состояния	ный план работы аспиранта Зачет с оценкой	умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.	выполнении стандартных заданий с некоторыми недочетами.	для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочетами.	не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки
УК-3	Знать перечень проводимых НИР коллективом лаборатории	Аттестационный лист Индивидуальный план работы аспиранта Зачет с оценкой	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки
	Уметь работать в составе коллектива при решении научных и научно-образовательных задач	Аттестационный лист Индивидуальный план работы аспиранта Зачет с оценкой	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объеме без недочетов	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объёме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.
	Владеть навыками работы в составе коллектива при решении научных и научно-образовательных задач	Аттестационный лист Индивидуальный план работы аспиранта Зачет с оценкой	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продемонстрирован	Продемонстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочетами.	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки

			творческий подход к решению нестандартных задач.			

6.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

Аттестация проводится в виде зачета с оценкой на основании выполнения индивидуального плана работы аспиранта.

Задания для самостоятельной работы

1) Очная форма обучения:

1 год обучения

- Утверждение темы диссертационного исследования.
- Утверждение в установленном порядке индивидуального плана.
- Обоснование актуальности задач диссертационного исследования.
- Обоснование методологии диссертационного исследования (определение цели и задач исследования, составление аннотации первой главы и/или развернутого плана первой главы).
- Выполнение плана НИ в полном объеме, без замечаний.
- Участие в научных выставках, конкурсах, конференциях.
- Публикация статей по теме диссертационного исследования в сборниках трудов научных конференций и журналах, в том числе рекомендованных ВАК.

2 год обучения

- Выполнение плана НИ в полном объеме, без замечаний.
- Участие в научных выставках, конкурсах, конференциях.
- Публикация статей по теме диссертационного исследования в сборниках трудов научных конференций и журналах, в том числе рекомендованных ВАК.

3 год обучения

- Выполнение плана НИ в полном объеме, без замечаний.
- Участие в научных выставках, конкурсах, конференциях.
- Публикация статей по теме диссертационного исследования в сборниках трудов научных конференций и журналах, в том числе рекомендованных ВАК.

4 год обучения

- Выполнение плана НИ в полном объеме, без замечаний.
- Участие в научных выставках, конкурсах, конференциях.
- Публикация статей по теме диссертационного исследования в сборниках трудов научных конференций и журналах, в том числе рекомендованных ВАК.

6.2.1 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета с оценкой, выставляемого научным руководителем аспиранта по 4-х балльной системе.

6.2.2 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Утверждение темы диссертационного исследования. Утверждение в установленном порядке индивидуального плана. Обоснование актуальности задач диссертационного исследования. Обоснование методологии диссертационного исследования (определение цели и задач исследования, составление аннотации первой главы и/или развернутого плана первой главы). Выполнение плана НИ в полном объеме, без замечаний. Участие в научных выставках, конкурсах, конференциях. Публикация статей по теме диссертационного исследования в сборниках трудов научных конференций и журналах, в том числе рекомендованных ВАК	ОПК-1, УК-1, УК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6	Контроль самостоятельной работы, аттестационный лист, индивидуальный план работы аспиранта, зачет с оценкой
2	Выполнение плана НИ в полном объеме, без замечаний. Участие в научных выставках, конкурсах, конференциях. Публикация статей по теме диссертационного исследования в сборниках трудов научных конференций и журналах, в том числе рекомендованных ВАК.	ОПК-1, УК-1, УК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6	Контроль самостоятельной работы, аттестационный лист, индивидуальный план работы аспиранта, зачет с оценкой
3	Выполнение плана НИ в полном объеме, без замечаний. Участие в научных выставках, конкурсах, конференциях. Публикация статей по теме диссертационного исследования в сборниках трудов научных конференций и журналах, в том числе рекомендованных ВАК.	ОПК-1, УК-1, УК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6	Контроль самостоятельной работы, аттестационный лист, индивидуальный план работы аспиранта, зачет с оценкой
4	Выполнение плана НИ в полном объеме, без замечаний. Участие в научных выставках, конкурсах, конференциях. Публикация статей по теме диссертационного исследования в сборниках трудов научных конференций и журналах, в том числе рекомендованных ВАК.	ОПК-1, УК-1, УК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6	Контроль самостоятельной работы, аттестационный лист, индивидуальный план работы аспиранта, зачет с оценкой

7. УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

7.1 Перечень учебной литературы, необходимой для научных исследований

1. Золотухин И.В., Калинин Ю.Е., Стогней О.В. Новые направления физического материаловедения. – Воронеж: ВГУ, 2000. – 360 с.
2. Павлов П.В., Хохлов А.Ф. Физика твердого тела. М.: Высш. шк., 2000.
3. Вонсовский С.В. Магнетизм. М.: Наука, 1971.
4. Бонч-Бруевич В.Л., Калашников С.Г. Физика полупроводников. М.: Наука, 1979.
5. Гриднев С.А. Физика полярных диэлектриков. Воронеж: ВГТУ, 2004.
6. Шмидт В.В. Введение в физику сверхпроводимости. МЦ НМО, М., 2000.
7. Физика сегнетоэлектриков: современный взгляд / под ред. К.М. Рабе, Ч.Г. Ана, Ж.-М.
8. Трискона; пер. с англ. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011.
9. Поплавко Ю.М., Переверзева Л.П., Раевский И.П. Физика активных диэлектриков. Ростов-на-Дону: ЮФУ, 2009.
10. С.А. Гриднев. Физика пьезоэлектрических кристаллов. Учеб. пособие. - Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2001. - 122 с
11. Гриднев С.А. Новые материалы электронной техники: Учеб. пособие. - Воронеж: ВПИ, 1989. - 83 с.
12. Струков Б.А., Леванюк А.А. Физические основы сегнетоэлектрических явлений в кристаллах. - М.: Наука, 1995. - 301 с.
13. Готтштейн Г. Физико-химические основы материаловедения / Г. Готтштейн; пер. с англ.; под ред. В.П. Зломанова. - М. : Бином. Лаборатория знаний, 2009 – 400 с.: ИЛ.- (лучший зарубежный учебник).
14. Третьяков Ю.Д. Введение в химию твердофазных материалов. / Ю.Д. Третьяков, В.П. Путляев. Серия: Классический университетский учебник. – М.: Наука, 2006. – 400 с. Изд. «Наука»
15. Арзамасов Б.Н. Материаловедение. / Б.Н. Арзамасов и др. – М. : Изд. МГТУ им.Баумана, 2003. – 648 с.
16. Ржевская С.В. Материаловедение. / С.В. Ржевская. - М. : Логос, 2006. – 413 с.
17. Иевлев В.М. Тонкие пленки неорганических материалов: Механизм роста и субструктура. / В.М. Иевлев. учеб. пособие. – Воронеж: ИПЦ ВГУ, 2008. – 496 с.
18. Елисеев А.А. Функциональные наноматериалы. / А.А. Елисеев, А.В. Лукашин; под ред. Ю.Д. Третьякова. учеб. пособие. - М.: Физматлит, 2010. - 456 с.
19. И.П. Суздалев. Физико-химия нанокластеров, наноструктур и наноматериалов. / И.П. Суздалев. Комкнига.- М. : 2006 - 592 с.
20. Андреева А.В.Основы физикохимии и технологии композитов: учеб. пособие для вузов. / А.В. Андреева. - М.: ИПРЖР, 2001. – 192 с.

21. Оксидная керамика: спекание и ползучесть. / В.С. Бокунов В.С., А.В. Беляков и др. – М. : Изд. РХТУ, 2007. - 584 с.
22. Физическое металловедение / Под ред. Кана Р.У., Хаазена П. – В 3-х. томах. Т.1. Атомное строение металлов и сплавов: Пер. с англ. – М.: Металлургия, 1987. 640 с.
23. Вудраф Д., Делчар Т. Современные методы исследования поверхности. М.: Мир, 1989. – 564 с.
24. И.В. Золотухин, Ю.Е. Калинин, В.С. Железный, В.С. Гущин. Экспериментальные методы исследований: Учеб. Пособие / Воронеж: Воронеж. гос. техн. ун-т, 2004. - 494 с.
25. В.М.Иевлев, С.Б.Кущев Просвечивающая электронная микроскопия неорганических материалов. Учебное пособие. / Воронеж, : Воронеж. гос. техн. ун-т, 2003.-163 с. М.: Бином. Лаборатория знаний. - 2012.- 352 с.
26. Г.Н. Чурилов, Н.В. Булина, А.С. Федоров Фуллерены. Синтез и теория образования Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2007, 230 с.
27. Головин Ю.И. Введение в нанотехнику М.: Машиностроение, 2007 – 496 с.
28. Головин Ю.И. Основы нанотехнологий М.: Машиностроение, 2012 – 656 с
29. С.А. Гриднев, Ю.Е. Калинин, А.В. Ситников, О.В. Стогней. Нелинейные явления в нано- и микрогетерогенных системах. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2012. – 352 с.

7.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по научным исследованиям, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Microsoft Word, Microsoft Excel, Internet Explorer, СтройКонсультант (http://www.stroykonsultant.com.).

1 http://psyedu.ru Электронная версия журнала «Психологическая наука и образование» .

2 http://istina.msu.ru/journals/97593/ Электронная версия журнала «Вестник высшей школы» .

3 http://www.vorstu.ru электронная версия учебного плана специальности .

4 http://www.vorstu.ru электронная версия учебно-методического комплекса специальности.

5 http://www.vorstu.ru электронная версия учебных пособий, методических указаний по дисциплинам специальности.

6 http://cdo.vorstu.ru. система дистанционного обучения ЦДО.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Кафедра физики твердого тела располагает 10 исследовательскими лабораториями и необходимым оборудованием, в том числе установками

вакуумного напыления, вакуумными постами, низкотемпературным оборудованием, вибрационным магнитометром, лазерным масс-анализатором, рентгеновским дифрактометром, более 150 единиц измерительной техники

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО НАУЧНЫМ ИССЛЕДОВАНИЯМ

По научным исследованиям «Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук» выполняется самостоятельная работа.

Контроль выполнения научных исследований производится путем зачета с оценкой.

Вид учебных занятий	Деятельность аспиранта
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации.