

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тамбовский государственный университет имени Г.Р.Державина»  
Институт математики, физики и информационных технологий  
Кафедра теоретической и экспериментальной физики



УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Якунина И.Н.  
«19» января 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

### Б3.1 «Научно-исследовательская деятельность»

Направление подготовки:

03.06.01 - Физика и астрономия

Направленность (профиль)

Физика конденсированного состояния

Уровень высшего образования

подготовка кадров высшей квалификации  
по программам подготовки  
научно-педагогических кадров в аспирантуре

Форма обучения

очная, заочная

Год набора

2021

**Автор программы:**

Дмитриевский А.А., доктор физико-математических наук, доцент, профессор кафедры теоретической и экспериментальной физики.

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 03.06.01 - Физика и астрономия (уровень - подготовка кадров высшей квалификации) (приказ Минобрнауки РФ от 30 июля 2014 г. № 867).

Рабочая программа принята на заседании кафедры теоретической и экспериментальной физики «15» января 2021 года, протокол № 6.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Цели и задачи НИД
2. Место НИД в структуре ОП аспирантуры
3. Объем и содержание НИД
4. Руководство НИД аспирантов
5. Контроль знаний обучающихся
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение НИД
7. Материально-техническое обеспечение НИД, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

## 1. Цели и задачи НИД

**1.1 Цель** - осуществление самостоятельных научных исследований в области физико-математических наук и астрономии, формирование теоретико-практической базы для выполнения научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук (далее – НКР (диссертация)).

## 1.2 Виды и задачи профессиональной деятельности при осуществлении НИД:

Научно-исследовательская деятельность в области физики и астрономии:

- осуществление научных исследований по изучаемой проблеме под руководством научного руководителя;
- формирование навыков исследователя, владеющего современным инструментарием науки для поиска и интерпретации информации с целью её использования в научной деятельности;
- развитие способности самостоятельного осуществления научно-исследовательской деятельности, связанной с решением сложных профессиональных задач в инновационных условиях, основным результатом которой станет написание и успешная защита научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук по теме исследования.
- овладение методологией, методикой и техникой рационального и эффективного поиска и использования информации;
- освоение современных научных методологий, приобретение навыков работы и умения анализировать научную и профессиональную литературу;
- развитие умения формулировать и разрешать задачи, возникающие в ходе выполнения научно-исследовательской деятельности;
- развитие умения применять положения современной научной парадигмы в разработке научного направления;
- развитие умения применять современные информационные технологии при проведении научных исследований; обрабатывать полученные результаты, анализировать и представлять их в виде законченных научно-исследовательских разработок (отчета по научно-исследовательской деятельности, тезисов доклада, научной статьи и др.);
- развитие навыков работы в творческом коллективе при участии в научных исследованиях кафедры, в грантах, различных научных конкурсах;
- апробация результатов самостоятельного научного исследования перед научным сообществом в ходе участия в профильных научных мероприятиях (конференциях, семинарах, круглых столах и др.), а также публикация научных статей в изданиях различного уровня

**1.3 В результате осуществления НИД у обучающихся должны быть сформированы следующие компетенции:**

Код и наименование компетенции ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения по дисциплине, необходимые для формирования компетенции
УК-3 Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	<b>Знает и понимает:</b> - особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах <b>Код 31(УК-3)</b>
	<b>Умеет (способен продемонстрировать):</b> - следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач <b>Код У1(УК-3)</b> - осуществлять личностный выбор в процессе работы в

	<p>российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом <b>Код У2(УК-3)</b></p> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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 <b>Код В1(УК-3)</b></li> <li>- технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке <b>Код В2(УК-3)</b></li> <li>- технологиями планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач <b>Код В3(УК-3)</b></li> </ul>
<p>ПК-3 Готовность осуществлять теоретическое и экспериментальное исследование воздействия различных видов излучений, высокотемпературной плазмы на природу изменений физических свойств конденсированных веществ</p>	<p><b>Знает и понимает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- особенности воздействия различных видов излучений на природу изменения физических свойств конденсированного вещества <b>Код 31(ПК-3)</b></li> <li>- характеристики и особенности различных видов излучения, влияющих на изменение физических свойств конденсированного вещества <b>Код 32(ПК-3)</b></li> </ul> <p><b>Умеет (способен продемонстрировать):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять теоретические и экспериментальные исследования воздействия различных видов излучений на изменение физических свойств конденсированного вещества <b>Код У1(ПК- 3)</b></li> <li>- использовать различного вида излучения для формирования физических свойств конденсированного вещества <b>Код У2(ПК- 3)</b></li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами и технологиями формирования физических свойств конденсированного вещества, использующими различные виды излучений и высокотемпературную плазму <b>Код В1(ПК-3)</b></li> </ul>
<p>ПК-6 Готовность использовать различные виды научной коммуникации для решения профессиональных задач в области физики конденсированного состояния</p>	<p><b>Знает и понимает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- структуру коммуникативного акта в различных сферах коммуникации для реализации собственной научной деятельности <b>Код 31(ПК-6)</b></li> </ul> <p><b>Умеет (способен продемонстрировать):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правильно, с научных позиций анализировать получаемую через средства научной коммуникации информацию и использовать ее в предметной сфере <b>Код У1(ПК-6)</b></li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками использования принципов теории коммуникации при анализе коммуникативных мероприятий (конференции, выставки, семинары,</li> </ul>

	фестивали и т.п.) для решения профессиональных задач <b>Код В1(ПК-6)</b>
--	---

**1.4 Согласование междисциплинарных связей** дисциплин, практик, научных исследований, обеспечивающих освоение компетенций.

«Научно-исследовательская деятельность» логически связана с такими дисциплинами, практиками, как:

УК-3 – История и философия науки, Иностранный язык, Организационно-методическое обеспечение научно-исследовательской деятельности в области физики конденсированного состояния, Современные методы и технологии научной коммуникации в области физики конденсированного состояния, Научно-исследовательский семинар, Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук

ПК-3 – Эмиссионные методы диагностики повреждений в деформируемых твердых телах, Научно-исследовательский семинар, Дефекты кристаллического строения и их влияние на физические свойства твердых тел

ПК-6 - Современные методы и технологии научной коммуникации методы и технологии научной коммуникации в области физики конденсированного состояния, Научно-исследовательский семинар, Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности).

## 2. Место НИД в структуре ОП аспирантуры:

«Научно-исследовательская деятельность» относится к вариативной части учебного плана ОП по направлению подготовки 03.06.01 - Физика и астрономия, направленность (профиль) «Физика конденсированного состояния» и является составной частью блока Б.3 – Научные исследования.

НИД осуществляется в течение всего периода обучения (очно – с 1 по 8 семестр, заочно – с 1 по 10 семестр).

## 3. Объём и содержание НИД

### 3.1 Объём НИД

Очная форма обучения: 96 з.е.

Заочная форма обучения: 96 з.е.

Научно-исследовательская деятельность	Очная форма обучения (всего часов)	Заочная форма обучения (всего часов)
<b>Общая трудоёмкость НИД</b>	<b>3456</b>	<b>3456</b>
В том числе:		
Самостоятельная работа	3356	3331
Контактная работа (консультации с научным руководителем)	100	125
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>зачет</b>	<b>зачет</b>

### 3.2 Содержание НИД:

Основными этапами НИД аспиранта являются:

- планирование НИД на весь период обучения;
- ознакомление с научными школами и направлениями университета, тематикой научных исследований в университете и на кафедре обучения, с научными журналами и изданиями университета. Ознакомление с планом научно-исследовательской деятельности университета на текущий год, с показателями за предыдущий год;
- ознакомление с категориями и понятиями научной работы;

- ознакомление с тематикой научно-исследовательских работ в соответствии с направлением и профилем подготовки;
- выбор методов и конкретных методик исследования по избранной теме;
- сбор и анализ информации по теме научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук;
- апробация результатов самостоятельного научного исследования в ходе участия в профильных научных мероприятиях (конференциях, семинарах, круглых столах и др. мероприятиях по профилю обучения);
- подготовка научных публикаций по теме диссертационного исследования в изданиях: региональных, всероссийских; международных (зарубежная публикация); включенных в перечень, утвержденный ВАК, международных, включенных в Web of Science, Scopus;
- участие в выполнении госбюджетной или хоздоговорной тематики исследований, в конкурсах грантов на проведение научно-исследовательских работ;
- участие в открытых конкурсах на соискание стипендий, проводимых ТГУ имени Г.Р.Державина, Управлением образования и науки Тамбовской области, Минобрнауки РФ и др.;
- внедрение результатов научных исследований в учебный процесс;
- составление отчетов о результатах научных исследований в индивидуальных планах;
- заполнение сведений о подготовке НКР (диссертации) в электронном портфолио аспиранта.

Планирование НИД по годам и семестрам обучения отражается в индивидуальном учебном плане аспиранта, который заполняется им под руководством научного руководителя.

### **3.3 Распределение этапов НИД по годам и семестрам обучения**

#### **Очная форма обучения**

##### **1 год обучения**

##### **1 семестр**

<b>№</b>	<b>Этапы НИД</b>
1	Планирование НИД на весь период обучения
2	Ознакомление с научными школами и направлениями университета, тематикой научных исследований в университете и на кафедре обучения, с научными журналами и изданиями университета. Ознакомление с планом научно-исследовательской деятельности университета на текущий год, с показателями за предыдущий год
3	Ознакомление с тематикой научно-исследовательских работ в соответствии с направлением и профилем подготовки
4	Составление отчета о результатах НИД в индивидуальном учебном плане аспиранта
5	Заполнение сведений о НИД в электронном портфолио аспиранта

##### **2 семестр**

<b>№</b>	<b>Этапы НИД</b>
1	Ознакомление с категориями и понятиями научной работы
2	Ознакомление с тематикой научно-исследовательских работ в соответствии с направлением и профилем подготовки
3	Сбор и анализ информации по теме научно-квалификационной работы

	(диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук
4	Апробация результатов самостоятельного научного исследования в ходе участия в профильных научных мероприятиях (конференциях, семинарах, круглых столах и др. мероприятиях по профилю обучения)
5	Составление отчета о результатах НИД в индивидуальном учебном плане аспиранта
6	Заполнение сведений о НИД в электронном портфолио аспиранта

## **2 год обучения**

### **3 семестр**

<b>№</b>	<b>Этапы НИД</b>
1	Сбор и анализ информации по теме научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук
2	Апробация результатов самостоятельного научного исследования в ходе участия в профильных научных мероприятиях (конференциях, семинарах, круглых столах и др. мероприятиях по профилю обучения)
3	Составление отчета о результатах НИД в индивидуальном учебном плане аспиранта
4	Заполнение сведений о НИД в электронном портфолио аспиранта

### **4 семестр**

<b>№</b>	<b>Этапы НИД</b>
1	Сбор и анализ информации по теме научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук
2	Апробация результатов самостоятельного научного исследования в ходе участия в профильных научных мероприятиях (конференциях, семинарах, круглых столах и др. мероприятиях по профилю обучения)
3	Подготовка научных публикаций по теме диссертационного исследования в изданиях: региональных, всероссийских (не менее 1);
4	Участие в выполнении госбюджетной или хоздоговорной тематики исследований, в конкурсах грантов на проведение научно-исследовательских работ
5	Составление отчета о результатах НИД в индивидуальном учебном плане аспиранта
6	Заполнение сведений о НИД в электронном портфолио аспиранта

## **3 год обучения**

### **5 семестр**

<b>№</b>	<b>Этапы НИД</b>
1	Сбор и анализ информации по теме научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук
2	Апробация результатов самостоятельного научного исследования в ходе участия в профильных научных мероприятиях (конференциях, семинарах, круглых столах и др. мероприятиях по профилю обучения)
3	Подготовка научных публикаций по теме диссертационного исследования в изданиях: региональных, всероссийских (не менее 1);
4	Участие в выполнении госбюджетной или хоздоговорной тематики



	исследований, в конкурсах грантов на проведение научно-исследовательских работ
5	Составление отчета о результатах НИД в индивидуальном учебном плане аспиранта
6	Заполнение сведений о НИД в электронном портфолио аспиранта

6 семестр

№	Этапы НИД
1	Обработка результатов исследований и их анализ
2	Апробация результатов самостоятельного научного исследования в ходе участия в профильных научных мероприятиях (конференциях, семинарах, круглых столах и др. мероприятиях по профилю обучения)
3	Подготовка научных публикаций по теме диссертационного исследования в изданиях: включенных в перечень, утвержденный ВАК (не менее 1),
4	Участие в выполнении госбюджетной или хоздоговорной тематики исследований, в конкурсах грантов на проведение научно-исследовательских работ
5	Составление отчета о результатах НИД в индивидуальном учебном плане аспиранта
6	Заполнение сведений о НИД в электронном портфолио аспиранта

4 год обучения7 семестр

№	Этапы НИД
1	Внедрение результатов научных исследований в учебный процесс
2	Апробация результатов самостоятельного научного исследования в ходе участия в профильных научных мероприятиях (конференциях, семинарах, круглых столах и др. мероприятиях по профилю обучения)
3	Подготовка научных публикаций по теме диссертационного исследования в изданиях: включенных в перечень, утвержденный ВАК (не менее 1)
4	Участие в выполнении госбюджетной или хоздоговорной тематики исследований, в конкурсах грантов на проведение научно-исследовательских работ
5	Составление отчета о результатах НИД в индивидуальном учебном плане аспиранта
6	Заполнение сведений о НИД в электронном портфолио аспиранта

8 семестр

№	Этапы НИД
1	Апробация результатов самостоятельного научного исследования в ходе участия в профильных научных мероприятиях (конференциях, семинарах, круглых столах и др. мероприятиях по профилю обучения)
2	Участие в выполнении госбюджетной или хоздоговорной тематики исследований, в конкурсах грантов на проведение научно-исследовательских работ
3	Составление отчета о результатах НИД в индивидуальном учебном плане аспиранта

4	Заполнение сведений о НИД в электронном портфолио аспиранта
---	---

### **Заочная форма обучения**

#### **1 год обучения**

##### **1 семестр**

№	Этапы НИД
1	Планирование НИД на весь период обучения
2	Ознакомление с научными школами и направлениями университета, тематикой научных исследований в университете и на кафедре обучения, с научными журналами и изданиями университета. Ознакомление с планом научно-исследовательской деятельности университета на текущий год, с показателями за предыдущий год
3	Ознакомление с тематикой научно-исследовательских работ в соответствии с направлением и профилем подготовки
4	Составление отчета о результатах НИД в индивидуальном учебном плане аспиранта
5	Заполнение сведений о НИД в электронном портфолио аспиранта

##### **2 семестр**

№	Этапы НИД
1	Ознакомление с категориями и понятиями научной работы
2	Ознакомление с тематикой научно-исследовательских работ в соответствии с направлением и профилем подготовки
3	Сбор и анализ информации по теме научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук
4	Апробация результатов самостоятельного научного исследования в ходе участия в профильных научных мероприятиях (конференциях, семинарах, круглых столах и др. мероприятиях по профилю обучения)
5	Составление отчета о результатах НИД в индивидуальном учебном плане аспиранта
6	Заполнение сведений о НИД в электронном портфолио аспиранта

#### **2 год обучения**

##### **3 семестр**

№	Этапы НИД
1	Сбор и анализ информации по теме научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук
2	Апробация результатов самостоятельного научного исследования в ходе участия в профильных научных мероприятиях (конференциях, семинарах, круглых столах и др. мероприятиях по профилю обучения)
3	Составление отчета о результатах НИД в индивидуальном учебном плане аспиранта
4	Заполнение сведений о НИД в электронном портфолио аспиранта

##### **4 семестр**

№	Этапы НИД
1	Сбор и анализ информации по теме научно-квалификационной работы

	(диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук
2	Апробация результатов самостоятельного научного исследования в ходе участия в профильных научных мероприятиях (конференциях, семинарах, круглых столах и др. мероприятиях по профилю обучения)
3	Участие в выполнении госбюджетной или хоздоговорной тематики исследований, в конкурсах грантов на проведение научно-исследовательских работ (по возможности)
4	Составление отчета о результатах НИД в индивидуальном учебном плане аспиранта
5	Заполнение сведений о НИД в электронном портфолио аспиранта

**3 год обучения****5 семестр**

№	Этапы НИД
1	Сбор и анализ информации по теме научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук
2	Апробация результатов самостоятельного научного исследования в ходе участия в профильных научных мероприятиях (конференциях, семинарах, круглых столах и др. мероприятиях по профилю обучения)
3	Подготовка научных публикаций по теме диссертационного исследования в изданиях: - региональных, всероссийских (не менее 1)
4	Участие в выполнении госбюджетной или хоздоговорной тематики исследований, в конкурсах грантов на проведение научно-исследовательских работ (по возможности)
5	Составление отчета о результатах НИД в индивидуальном учебном плане аспиранта
6	Заполнение сведений о НИД в электронном портфолио аспиранта

**6 семестр**

№	Этапы НИД
1	Сбор и анализ информации по теме научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук
2	Апробация результатов самостоятельного научного исследования в ходе участия в профильных научных мероприятиях (конференциях, семинарах, круглых столах и др. мероприятиях по профилю обучения)
3	Участие в выполнении госбюджетной или хоздоговорной тематики исследований, в конкурсах грантов на проведение научно-исследовательских работ (по возможности)
4	Составление отчета о результатах НИД в индивидуальном учебном плане аспиранта
5	Заполнение сведений о НИД в электронном портфолио аспиранта

**4 год обучения****7 семестр**

№	Этапы НИД
1	Сбор и анализ информации по теме научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук
2	Апробация результатов самостоятельного научного исследования в ходе

	участия в профильных научных мероприятиях (конференциях, семинарах, круглых столах и др. мероприятиях по профилю обучения)
3	Подготовка научных публикаций по теме диссертационного исследования в изданиях: - включенных в перечень, утвержденный ВАК (не менее 1)
4	Участие в выполнении госбюджетной или хоздоговорной тематики исследований, в конкурсах грантов на проведение научно-исследовательских работ (по возможности)
5	Составление отчета о результатах НИД в индивидуальном учебном плане аспиранта
6	Заполнение сведений о НИД в электронном портфолио аспиранта

8 семестр

№	Этапы НИД
1	Обработка результатов исследований и их анализ
2	Апробация результатов самостоятельного научного исследования в ходе участия в профильных научных мероприятиях (конференциях, семинарах, круглых столах и др. мероприятиях по профилю обучения)
3	Участие в выполнении госбюджетной или хоздоговорной тематики исследований, в конкурсах грантов на проведение научно-исследовательских работ (по возможности)
4	Составление отчета о результатах НИД в индивидуальном учебном плане аспиранта
5	Заполнение сведений о НИД в электронном портфолио аспиранта

5 год обучения9 семестр

№	Этапы НИД
1	Внедрение результатов научных исследований в учебный процесс
2	Апробация результатов самостоятельного научного исследования в ходе участия в профильных научных мероприятиях (конференциях, семинарах, круглых столах и др. мероприятиях по профилю обучения)
3	Подготовка научных публикаций по теме диссертационного исследования в изданиях: - включенных в перечень, утвержденный ВАК (не менее 1)
4	Участие в выполнении госбюджетной или хоздоговорной тематики исследований, в конкурсах грантов на проведение научно-исследовательских работ (по возможности)
5	Составление отчета о результатах НИД в индивидуальном учебном плане аспиранта
6	Заполнение сведений о НИД в электронном портфолио аспиранта

10 семестр

№	Этапы НИД
1	Апробация результатов самостоятельного научного исследования в ходе участия в профильных научных мероприятиях (конференциях, семинарах, круглых столах и др. мероприятиях по профилю обучения)
2	Участие в выполнении госбюджетной или хоздоговорной тематики исследований, в конкурсах грантов на проведение научно-исследовательских работ (по возможности)

	работ (по возможности)
3	Составление отчета о результатах НИД в индивидуальном учебном плане аспиранта
4	Заполнение сведений о НИД в электронном портфолио аспиранта

#### 4. Руководство НИД аспирантов:

Научно-исследовательская деятельность осуществляется аспирантом под руководством научного руководителя по избранной тематике в течение всего срока обучения. Для выполнения НИД аспирант должен ориентироваться в предметных областях и уметь применять полученные в период обучения знания для проведения исследований по избранной теме.

Руководителем НИД аспиранта является научный руководитель, назначенный приказом ректора университета.

##### Функции научного руководителя в осуществлении НИД аспирантов

Научный руководитель:

- консультирует аспиранта по планированию и проведению научных исследований по избранной тематике;
- помогает выбрать механизмы и методы проведения научных исследований по теме НКР (диссертации);
- осуществляет научное редактирование всех текстовых материалов, представляемых аспирантом для публикации или публичных выступлений;
- руководит участием аспиранта в выполнении госбюджетной или хоздоговорной тематики исследований, в конкурсах грантов на проведение научно-исследовательских работ
- дает характеристики, рецензии и рекомендации для участия аспиранта в научных мероприятиях или конкурсах грантов;
- помогает аспиранту освоить виды и способы организации научной работы, принципы коммуникации, принятые в научном сообществе;
- помогает аспиранту в заполнении индивидуального учебного плана;
- контролирует своевременное, качественное и полное выполнение аспирантом программы НИД в соответствии с индивидуальным учебным планом;
- заверяет достоверность отчета аспиранта по НИД в индивидуальном учебном плане аспиранта.

#### 5. Контроль знаний обучающихся

##### 5.1 Формы текущего контроля НИД аспирантов

№	Этапы НИД	Формы текущего контроля
1.	Планирование НИД	Заполнение разделов с содержанием НИД на каждый семестр до начала обучения в индивидуальном учебном плане аспиранта. Утверждение индивидуального учебного плана аспиранта на кафедре обучения.
2.	Ознакомление с научными школами и направлениями университета, тематикой научных исследований в университете и на кафедре обучения, с научными журналами и изданиями университета. Ознакомление с планом научно-	Собеседование

	исследовательской деятельности университета на текущий год, с показателями за предыдущий год	
3.	Ознакомление с категориями и понятиями научной работы	Представление конспекта с определением основных понятий. Собеседование
4.	Ознакомление с тематикой научно-исследовательских работ в соответствии с направлением и профилем подготовки	Представление обзора и анализа информации по актуальным научным исследованиям профиля подготовки. Собеседование.
5.	Выбор методов и конкретных методик исследования по избранной теме	Презентация методов и методик исследования, планируемых для использования при выполнении научно-квалификационной работы (диссертации), с анализом достоинств и ограничений их применения
6.	Сбор и анализ информации по теме научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук	Реферативный обзор и анализ собранной информации
7.	Обработка результатов исследований и их анализ	Представление отчета с анализом результатов исследования
8.	Апробация результатов самостоятельного научного исследования в ходе участия в профильных научных мероприятиях (конференциях, семинарах, круглых столах и др. мероприятиях по профилю обучения)	Представление текстов докладов выступлений на профильных научных мероприятиях
10.	Подготовка научных публикаций по теме диссертационного исследования в изданиях: - региональных, всероссийских; - включенных в перечень, утвержденный ВАК	Копия титульного листа издания, оглавления, текста публикации (при условии выхода в печать)
12.	Участие в выполнении госбюджетной или хоздоговорной тематики исследований, в конкурсах грантов на проведение научно-исследовательских работ	Подтверждающие документы: копия свидетельства (сертификата, соглашения, диплома, справки и т.п.)
13.	Внедрение результатов научных исследований в учебный процесс.	Выписка из рабочей программы (заседания кафедры)
14.	Составление отчета о результатах НИД в индивидуальном учебном плане аспиранта	Отчет о результатах НИД за каждый семестр в индивидуальном учебном плане аспиранта по блоку «Научные исследования», утвержденный научным руководителем и заведующим кафедрой. К отчету должны прилагаться подтверждающие документы о выполнении запланированных работ.
15.	Заполнение сведений о НИД в электронном портфолио аспиранта (по	Внесение сведений о НИД аспиранта в электронном портфолио с

	результатам НИД)	подтверждающими документами (по результатам НИД)
--	------------------	--

### 5.2 Отчетная документация по НИД

Содержание НИД на каждый семестр обучения аспирант заранее планирует в индивидуальном учебном плане аспиранта в блоке «Научные исследования». В конце каждого семестра аспиранты заполняют отчет о результатах НИД за семестр в индивидуальном учебном плане аспиранта в блоке «Научные исследования». К отчету прилагаются подтверждающие документы о выполненных работах.

### 5.3 Промежуточная аттестация по НИД проводится в форме зачета.

По результатам выполненных работ аспирант готовит содержательный отчет по НИД за каждый семестр с приложением подтверждающих документов (при наличии). Отчет утверждается научным руководителем аспиранта и заведующим кафедрой. Зачет выставляется по результатам отчета.

### 5.4 Шкала оценивания промежуточной аттестации

ОЦЕНКА	КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ
«зачтено»	Аспирант демонстрирует сформированность компетенций на итоговом уровне, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, владениями и применяет их в ситуациях повышенной сложности. Аспирант успешно выполнил все запланированные на семестр этапы работ, отраженные в индивидуальном учебном плане, проявлял самостоятельность и творческую активность при выполнении отдельных видов работ, представил все необходимые отчетные документы, подтверждающие выполнение работ. Сведения о НИД внесены аспирантом в электронное портфолио с подтверждающими документами (по результатам НИД).
«не зачтено»	Аспирант демонстрирует отсутствие сформированных компетенций. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков. Запланированные этапы работ не выполнены или выполнены на 30 %. Аспирант не проявлял самостоятельности при выполнении указанных видов работ, частично представил или не предоставил необходимые отчетные документы. Сведения о НИД не внесены аспирантом в электронное портфолио.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение НИД

### 6.1 Основная литература

1. Петров Ю.В. Основы физики конденсированного состояния. Долгопрудный: Издат. Дом "Интеллект", 2013. 213 с.
2. Шпольский Э. В. Атомная физика. Т. 2. М., Наука. 2010.
3. Барановский В.И. Квантовая механика и квантовая химия: учебное пособие. 2-е изд., испр. и доп. Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2017. 426 с.
4. Савельев, И.В. Курс общей физики. 14-е изд., стер. Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар: Лань, 2018.
5. Ландау Л. Д. Лившиц Е. М. Квантовая механика. М., Наука. 2004

### 6.2 Дополнительная литература

1. Шибков А.А.. Основы квантовой теории. Ч. 1. Квантовая механика одномерного движения. Тамбов : Издательский дом ТГУ им. Г.Р. Державина, 2009. 68 с.

2. Шибков А.А. Основы квантовой теории. Ч. 2. Основы квантовой физики атомов и межатомного взаимодействия. Тамбов: Изд-во ТГУ имени Г.Р. Державина, 2008. 62 с.
3. Шибков А.А. Основы физики конденсированного состояния. Тамбов : Издательский дом ТГУ им. Г. Р. Державина, 2009. 125 с.
4. Шибков А.А. Актуальные проблемы физики. Ч. 1. Тамбов : Издательский дом ТГУ им. Г. Р. Державина, 2009. – 56 с.
5. Дмитриевский А.А. Радиационная физика: нетривиальные эффекты: учеб. пособие / А.А. Дмитриевский, Н.Ю. Ефремова; Тамб. гос. ун-т им. Г.Р. Державина. — Тамбов: 2013.— 115 с.
6. Дмитриевский А.А. Радиационное дефектообразование при низкоинтенсивном облучении: учеб. пособие / А.А. Дмитриевский; Тамб. гос. ун-т им. Г. Р. Державина. — Тамбов:, 2015.— 96 с.
7. Шалимова К.В. Физика полупроводников. СПб.: Лань. 2010. 400 с.
8. Шангина Е.Л. , Долгополов В.Т. Квантовые фазовые переходы в двумерных системах // УФН, 173, 801–812, 2003.
9. Звездин А.К. , Пятаков А.П. Фазовые переходы и гигантский магнитоэлектрический эффект в мультиферроиках // УФН, 174, 465–470, 2004.
10. Рыжов В.Н. , Барабанов А.Ф. и др. Теоретические исследования конденсированных сред // УФН, 178, 1118–1124, 2008.
11. Зубарев Е.Н. Реакционная диффузия в наноразмерных слоистых системах металл/кремний // УФН, 181, 491–520, 2011.
12. Бучельников В.Д. , Васильев А.Н. и др. Магнитные сплавы с памятью формы: фазовые переходы и функциональные свойства // УФН, 176, 900–906, 2006.
13. Долганов В.К. Структуры и фазовые переходы в тонких жидкокристаллических пленках // УФН, 175, 779, 2005.
14. Берри Р.С. , Смирнов Б.М. Фазовые переходы и сопутствующие явления в простых системах связанных атомов // УФН, 175, 367–411, 2005.
15. Попова С.В. , Бражкин В.В. , Дюжева Т.И. Структурные фазовые переходы в сильно сжатом веществе и синтез фаз высокого давления // УФН, 178, 1104–1106, 2008.
16. Гантмахер В.Ф. , Долгополов В.Т. Квантовые фазовые переходы «локализованные-делокализованные электроны» // УФН, 178, 3–24, 2008.
17. Смирнов Б.М. Кластеры и фазовые переходы // УФН, 177, 369–373, 2007.
18. Берри Р.С. , Смирнов Б.М. Фазовые переходы в кластерах различных типов // УФН, 179, 147–177, 2009.

### 6.3 Иные источники

К рекомендуемым Интернет-ресурсам по данной дисциплине относятся Интернет-ресурсы ведущих российских и зарубежных журналов, а также образовательные порталы и сайты ведущих российских университетов.

Интернет-ресурсы ведущих российских журналов по данной тематике:

[www.journals.ioffe.ni](http://www.journals.ioffe.ni) / ftt – «Физика твёрдого тела»

[www.iournals.ioffe.ru](http://www.iournals.ioffe.ru) / ftp – «Физика и техника полупроводников»

[www.journals.ioffe.m](http://www.journals.ioffe.m) / pjtf – «Письма в журнал технической физики»

[www.iounials.ioffe.nl](http://www.iounials.ioffe.nl) / itf – «Журнал технической физики»

[www.ietp.ac.ru](http://www.ietp.ac.ru) – ЖЭТФ

[www.ietpletters.ac.ru](http://www.ietpletters.ac.ru) – «Письма в ЖЭТФ»

[www.ufn.ru](http://www.ufn.ru) – «Успехи физических наук»

[www.nanom.ru](http://www.nanom.ru) – «Российские нанотехнологии»

[www.quant-electron.ru](http://www.quant-electron.ru) – «Квантовая электроника»

<http://impo.imp.uran.ru/fmm/> – «Физика металлов и металловедение»

Интернет-ресурсы иностранных журналов

[www.aps.org](http://www.aps.org)

[www.springeropen.com](http://www.springeropen.com)



Интернет-порталы: <http://window.edu.ni>: <https://elibrary.ru>

## **7. Материально-техническое обеспечение НИД, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Для осуществления НИД необходимо следующее материально-техническое обеспечение: рабочее место, содержащее: персональный компьютер, принтер; возможность выхода в сеть Интернет для поиска информации по профильным сайтам и порталам; специальные помещения для проведения групповых и индивидуальных консультаций и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

### **Электронная информационно-образовательная среда**

<http://moodle.tsutmb.ru>

Взаимодействие преподавателя и аспиранта во время прохождения последним практики осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых, телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.

### **Лицензионное программное обеспечение:**

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational Renewal Licence

Операционная система Microsoft Windows 10

Adobe Reader XI (11.0.08) - Russian Adobe Systems Incorporated 10.11.2014 187, 00 MB 11.0.08

7-Zip 9.20

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

### **Информационные справочные системы и профессиональные базы данных (в том числе международные реферативные базы данных научных изданий):**

1. Электронный каталог Фундаментальной библиотеки ТГУ – URL: <http://biblio.tsutmb.ru/elektronnyj-katalog/>
2. Электронная библиотека ТГУ – URL: <https://elibrary.tsutmb.ru>
3. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» - URL: <http://www.biblioclub.ru>
4. ЭБС «IPRbooks» - URL: <http://www.iprbookshop.ru>
5. ЭБС «Юрайт»: (ВО и СПО), включая коллекцию «Легендарные книги» - URL: [www.urait.ru](http://www.urait.ru)
6. Сетевая электронная библиотека педагогических вузов - URL: <https://lanbook.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - URL: <http://elibrary.ru>
8. Государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» - URL: <https://нэб.рф>
9. Электронный справочник «Информо» - URL: [www.informio.ru](http://www.informio.ru)
10. БД издательства SpringerNature
  - URL: <https://link.springer.com/>
  - URL: <https://materials.springer.com/>
  - URL: <https://zbmath.org/>

- URL: <https://goo.gl/PdhJdo> - БД Nano
11. БД ScienceDirect - URL: <https://www.sciencedirect.com/>
  12. БД Scopus - URL: <http://www.scopus.com>
  13. БД Web of Science  
- URL:  
[WOS\\_GeneralSearch\\_input.do?product=WOS&search\\_mode=GeneralSearch&SID=Q1qfWXliB25bAcrIBPM&preferencesSaved](https://www.webofscience.com/WoSCovered/FullText.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=Q1qfWXliB25bAcrIBPM&preferencesSaved)
  14. Архив научных журналов зарубежных издательств URL: <https://arch.neicon.ru>
  15. Словари АБВУ Lingvo x3 Европейская версия – установлены стационарно на ПК ТГУ