МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан строительного факультета_____

_____/_____/

_____27 сентября_____ 2022_ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Научная деятельность, направленная на подготовку диссертации к защите»

Научная специальность 1.3.3 Теоретическая физика

Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2022

Автор программы _____ П.А. Головинский

Заведующий кафедрой
Инноватики и строительной
физики имени профессора
И.С. Суровцева _____ С.Н. Дьяконова

П.А. Головинский

Руководитель ОПОП _____

Воронеж 2022

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Основной целью изучения дисциплины «Научная деятельность, направленная на подготовку диссертации к защите» является формирование и развитие, творческих способностей аспирантов, совершенствование форм привлечения молодежи к научной деятельности, обеспечение единства учебного, научного, воспитательного процессов для повышения профессионального уровня подготовки аспирантов, а именно:

– формирование и развитие профессиональных знаний в сфере избранного направления подготовки, закрепление полученных теоретических знаний по дисциплинам направления и специальным дисциплинам программ аспирантуры;

– ориентация на целевое овладение современными методами поиска, обработки и использования научной информации;

– овладение необходимыми универсальными, общепрофессиональными и профессиональными компетенциями по избранному направлению подготовки;

– развития умений трансляции знаний на основании творческого анализа научной и научно-методической литературы;

– приобретение навыков владения современными методами и принципами разработки научной проблематики по теме научно-квалификационной работы (диссертации).

1.2. Задачи освоения дисциплины

– формирование системы знаний, умений, навыков в сфере планирования, организации и поэтапного проведения научно-исследовательской деятельности;

– приобретение навыков работы с библиографическими справочниками, составления научно-библиографических списков, использования библиографического описания в научных работах;

– развитие информационно-аналитических умений в сфере работы с электронными базами данных отечественных и зарубежных библиотечных фондов;

– формирование и развитие умений и навыков в части применения методов исследования для решения намеченных задач научно-исследовательской деятельности;

– формирование и развитие умений и навыков проектирования и осуществления комплексных исследований;

– формирование и развитие умений и навыков научно-экспериментальной работы с эмпирической базой исследования в соответствии с выбранной темой кандидатской диссертации;

– освоение методики наблюдения, эксперимента и моделирования, методик анкетирования;

– приобретение навыков коллективной научной работы, продуктивного взаимодействия с другими научными группами (подразделениями) и исследователями;

– формирование умений и навыков в сфере научных коммуникаций, публичного обсуждения результатов научно-исследовательской деятельности, совершенствование профессионально-коммуникативной культуры будущего преподавателя-исследователя;

– формирование умений оформлять в соответствии с существующими требованиями отчетную документацию, кандидатскую диссертацию.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

Дисциплина «Научная деятельность, направленная на подготовку диссертации к защите» относится к Научному компоненту «Дисциплины (модули)» программы аспирантуры по научной специальности 1.3.8 «Физика конденсированного состояния».

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

В результате изучения дисциплины «Научная деятельность, направленная на подготовку диссертации к защите» аспирант должен:

знать:

– базовые понятия и терминологию научного исследования; методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;

– основные концепции современной философии науки, основные закономерности и особенности исторического развития науки, функции и основания научной картины мира, методологические принципы организации научного исследования;

– современные физические представления о процессах, определяющих свойства изделий твердотельной электроники; принципы использования физических эффектов в твердом теле в приборах, схемах, устройствах и установках электроники и наноэлектроники различного функционального назначения;

– основные задачи, направления, тенденции и перспективы развития твердотельной электроники, микро- и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники; методы теоретических и экспериментальных исследований в области твердотельной электроники, микро- и наноэлектроники;

– методы решения исследовательских и практических задач, методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения.

уметь:

– поставить проблему и сформулировать цель своего научного исследования; выдвигать гипотезы своего исследования в соответствии с

общенаучными правилами и картиной мира; анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов;

– применять общую методологию научного познания; использовать положения и категории философии науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений; проектировать и осуществлять комплексные исследования на основе полученных знаний с использованием знаний в области истории и философии науки;

– строить физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования;

– критически анализировать и оценивать современные научные достижения в области твердотельной электроники, микро- и наноэлектроники; использовать информационные источники для получения новых знаний о характеристиках и области применения приборов и устройств электроники и наноэлектроники;

– рассчитывать основные параметры полупроводниковых приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, определять эти параметры из экспериментальных данных;

владеть:

– общей культурой проведения научных исследований; навыками критического мышления и творческого отношения к научно-исследовательской работе; навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.

– навыками квалифицированной организации процесса научного исследования; навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера возникающих в науке на современном этапе ее развития.

– методикой научно-исследовательской деятельности; методами исследования физических свойств наноструктур, методами теоретического анализа физических процессов наноэлектроники; методами обработки научно-технической информации.

– современной научной терминологией и основными теоретическими и экспериментальными подходами в передовых направлениях твердотельной электроники, микро- и наноэлектроники, а также смежных областях науки и техники.

– современными методами проектирования приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения; современными информационными технологиями в качестве инструмента научных исследований и систем автоматизированного проектирования.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Научная деятельность, направленная на подготовку диссертации к защите» составляет 193 зачетные единицы.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Аудиторные занятия (всего)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Самостоятельная работа	6660	468	1116	468	1116	468	1332	252	1440
Контроль	288	36	36	36	36	36	36	36	36
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 час.	6948	504	1152	504	1152	504	1368	288	1476
зач. ед.	193	14	32	14	32	13,5	38	8	41

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	СРС	Всего, час
1	Формирование направления научного исследования	Определение цели, объекта и предмета исследования; определение задач исследования в соответствии с поставленной целью; формулирование научной новизны, актуальности, теоретической и практической значимости исследования; составление плана научно исследовательской деятельности и выполнения научно-квалификационной работы. Утверждение темы научно-квалификационной работы и научного руководителя. Разработка и согласование индивидуального учебного плана работы аспиранта	—	702	702
2	Поисковые исследования	Сбор и анализ информации, обзор литературных источников, в том числе статей в реферируемых и реферативных журналах, монографий, государственных стандартов, отчетов по научно-исследовательской работе, теоретических и технических публикаций, использование электронно-библиотечных систем, специализированных баз данных по теме научного исследования	—	502	502
3	Методика проведения исследования	Определение и разработка методики и методологии проведения исследований, выбор параметров и переменных, контролируемых при экспериментальных исследованиях, выбор критериев оценки эффективности исследуемого объекта, выбор методов и методик анализа результатов	—	702	702
4	Проведение научных исследований по выбранной теме диссертации	Проведение научных исследований по выбранной теме научно-квалификационной работы (диссертации) осуществляется в соответствии с программой научно-исследовательской деятельности и индивидуальным учебным планом работы аспиранта под руководством научного руководителя аспиранта	—	1422	1422
5	Оформление отчета по результатам выполнения НД и подготовки НКР	По итогам каждого учебного года обучающийся оформляет отчеты по результатам выполнения НД и подготовки НКР (диссертации) и согласовывает его с научным руководителем и заведующим кафедрой	—	432	432

6	Анализ и подготовка к опубликованию результатов исследований	Обработка экспериментальных данных, в том числе с использованием статистических методов и информационных технологий, обсуждение результатов, в том числе оценка степени влияния различных внешних факторов на получаемые результаты и оценка достоверности получаемых результатов; подготовка научных публикаций по результатам проведенных исследований, в том числе статей и докладов для журналов, конференций, семинаров. Апробация результатов, участие в научно-исследовательской работе кафедры в рамках грантов, договоров и др.	—	1242	1242
7	Оформление результатов научной деятельности	Общий анализ теоретико-экспериментальных исследований, сопоставление экспериментов с теорией, анализ расхождений, проведение дополнительных экспериментов и их анализ до тех пор, пока не будет достигнута цель исследования, окончательная формулировка предварительной гипотезы в утверждение – научный результат проведенного исследования, формулирование научных выводов, подготовка итогового текста научно-квалификационной работы (диссертации)	—	848	848
8	Отчет по результатам НД и подготовке НКР (диссертации)	Рецензирование, составление научного доклада, корректировка рукописи. По результатам рассмотрения отчета аспиранта научный руководитель оформляет заключение, которое должно содержать подтверждение актуальности научно-квалификационной работы (диссертации), характеризовать научную новизну, достоинства и недостатки работы, практическую значимость исследования и отражать сведения о работе обучающегося в период прохождения НД и подготовки НКР (диссертации)	—	810	810
			Всего		**6660**
			Контроль		**288**
			Итого		**6948**

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА РЕФЕРАТОВ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины «Научная деятельность, направленная на подготовку диссертации к защите» не предусматривает выполнение рефератов.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

7.1.1 Этап текущего контроля

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

«аттестован»;

«не аттестован».

Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
Активная самостоятельная работа, отвечает на теоретические вопросы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих

	программах	программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 и 8 семестрах для очной формы обучения по системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Тест	Выполнение теста на 90 – 100 %	Выполнение теста на 80 – 90 %	Выполнение теста на 70 – 80 %	В тесте менее 70 % правильных ответов
Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

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

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. _____ - это сфера исследовательской деятельности, направленная на получение новых знаний о природе, обществе, мышлении.
   1. наука;
   2. апробация;
   3. концепция;
   4. теория.

2. Главной целью науки является:
   1. получение знаний о реальности;
   2. развитие техники;
   3. совершенствование нравственности.

3. Проверкой теории является попытка ее:
   1. подтвердить;
   2. опровергнуть;
   3. обсудить.

4. Теоретический или фактический вопрос, требующий разрешения, это:
   1. цель исследования;
   2. задачи исследования;
   3. предмет исследования;

4. проблема исследования.

5. Метод, при котором предметы и явления рассматриваются как части или элементы единого, целостного образования:
1. системное исследование предметов и явлений;
2. определение предмета исследования;
3. рабочая гипотеза;
4. методика.

6. Обоснованное представление об общих конечных или промежуточных результатах научного поиска, это:
1. цель исследования;
2. задачи исследования;
3. предмет исследования;
4. проблема исследования.

7. В общих подходах к постановке исследований за постановкой проблемы следует:
1. формулирование выводов;
2. проведение исследований (теоретических, эмпирических);
3. формулировка задач исследований;
4. определение цели исследований;
5. формулировка рабочей гипотезы.

8. В общих подходах к постановке исследований за формулировкой рабочей гипотезы следует:
1. формулирование выводов;
2. проведение исследований (теоретических, эмпирических);
3. формулировка задач исследований;
4. определение цели исследований;
5. постановка проблемы.

9. В общих подходах к постановке исследований за проведением исследований следует:
1. формулирование выводов;
2. формулировка задач исследований;
3. определение цели исследований;
4. формулировка рабочей гипотезы;
5. постановка проблемы.

10. Действия, которые в своей совокупности должны дать представление о том, что нужно сделать, чтобы цель была достигнута, это:
1. цель исследования;
2. задачи исследования;
3. предмет исследования;
4. проблема исследования.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Особая форма эмпирического познания – это:
1. научный факт и эмпирический закон;
2. системно-структурный подход;
3. эксперимент;

4. объект.

2. Явление (процесс), которое создает изучаемую автором проблемную ситуацию и существует независимо от исследователя – это:
1. научный метод;
2. системно-структурный подход;
3. эксперимент;
4. объект.

3. Методология науки – это:
1. система методов, функционирующих в конкретной науке;
2. целенаправленное познание;
3. воспроизведение новых знаний.

4. Фиксированная совокупность приемов практической деятельности, приводящей к заранее определенному результату:
1. системное исследование предметов и явлений;
2. определение предмета исследования;
3. рабочая гипотеза;
4. методика.

5. Метод, при котором предметы и явления рассматриваются как части или элементы единого, целостного образования:
1. системное исследование предметов и явлений;
2. определение предмета исследования;
3. рабочая гипотеза;
4. методика.

6. Метод получения эмпирического знания, при котором главное – не вносить при исследовании какие-либо изменения в изучаемую систему называется:
1. эксперимент;
2. наблюдение;
3. измерение.

7. Метод эмпирического познания, при котором изучаемое явление ставится в особые, специфические и варьируемые условия называется:
1. эксперимент;
2. наблюдение;
3. измерение.

8. Проведение эксперимента дает:
1. подтверждение или опровержение первоначальных предположений;
2. возможность получить объективную, базирующуюся на опыте количественную и качественную информацию о параметрах, характеризующих исследуемый процесс или явление;
3. составление плана научных исследований.

9. Планирование эксперимента – это:
1. формулировка задачи исследования;
2. проведение литературного поиска по теме и обобщение полученных данных;
3. процедура выбора числа и последовательности постановки опытов, необходимых и достаточных для достижения цели эксперимента с требуемой точностью, называется.

10. Измерения подразделяются на:
1. эмпирические и теоретические;
2. классические, неклассические, постнеклассические;
3. познавательные; культурно-мировоззренческие;
4. классификационные, сравнительные и количественные.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Какие средства измерений представляют собой совокупность измерительных преобразователей и отсчетного устройства:
1. вещественные меры;
2. индикаторы;
3. измерительные приборы;
4. измерительные системы;
5. измерительные установки.

2. Какие средства измерений состоят из функционально объединенных средств измерений и вспомогательных устройств, территориально разобщенных и соединенных каналами связи:
1. вещественные меры;
2. индикаторы;
3. измерительные приборы;
4. измерительные системы;
5. измерительные установки;
6. измерительные преобразователи.

3. Какие средства измерений состоят из функционально объединенных средств измерений и вспомогательных устройств, собранных в одном месте:
1. измерительные приборы;
2. измерительные системы;
3. измерительные установки;
4. измерительные преобразователи;
5. эталоны.

4. Обнаружение – это:
1. свойство измеряемого объекта общее в количественном отношении для всех одноименных объектов, но индивидуальное в количественном;
2. сравнение неизвестной величины с известной и выражение первой через вторую в кратном или дольном отношении;
3. установление качественных характеристик искомой физической величины;
4. установление количественных характеристик искомой физической величины.

5. Какие технические средства предназначены для обнаружения физических свойств:
1. вещественные меры;
2. измерительные приборы;
3. измерительные системы;
4. индикаторы;
5. средства измерения.

6. Укажите нормированные метрологические характеристики средств измерений:
1. диапазон показаний;
2. точность измерений;

3. единство измерений;
4. порог измерений;
5. воспроизводимость;
6. погрешность.

7. Как называется область значения шкалы, ограниченная начальным и конечным значением:
1. диапазон измерения;
2. диапазон показаний;
3. погрешность;
4. порог чувствительности;
5. цена деления шкалы.

8. Как называется отношение изменения сигнала на выходе измерительного прибора к вызывающему его изменению измеряемой величины:
1. диапазон измерения;
2. диапазон показаний;
3. порог чувствительности;
4. цена деления шкалы;
5. чувствительность.

9. Как называются технические средства, предназначенные для воспроизведения, хранения и передачи единицы величины:
1. вещественные меры;
2. индикаторы;
3. измерительные преобразователи;
4. стандартные образцы материалов и веществ;
5. эталоны.

10. Укажите средства поверки технических устройств:
1. измерительные системы;
2. измерительные установки;
3. измерительные преобразователи;
4. калибры;
5. эталоны.

7.2.2 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. В чем заключаются методологические основы проведения научных исследований?
2. Каковы методология и методика проведения научных исследований в сфере микро- и наноэлектроники?
3. Каковы основные результаты современных научных исследований по микро- и наноэлектронике?
4. Как осуществляется применение современного научного инструментария для решения теоретических и практических задач по микро- и наноэлектронике?
5. В чем заключается современная методика построения моделей развития научного знания микро- и наноэлектронике?
6. Каким образом реализуется научное моделирование микро- и наноэлектронике с применением современных научных инструментов?
7. Как осуществляется систематизация основных идей в научных текстах?
8. В чем заключаются методы и приемы сбора, анализа и обобщения научного материала при разработке оригинальных научно-обоснованных предложений и научных идей для подготовки квалификационной работы (магистерской диссертации)?

9. В чем заключаются приемы работы по поиску информации в справочно-библиографической системе и с библиотечными каталогами и электронными базами данных, библиографическими справочниками?
10. Как осуществляется составление научно-библиографических списков, использование библиографического описания в научных работах?
11. Чем обоснована актуальность темы проведенных исследований?
12. Каковы современные мировые научные достижения по теме исследования?
13. В чем состоит рабочая гипотеза исследований?
14. Какими методами может быть решена рассматриваемая научно-техническая задача?
15. В чем состоят недостатки существующих методов решений научно-технических задач по теме исследования?
16. Какой метод лежит в основе Вашего решения рассматриваемой научно-технической задачи?
17. Как проверить уникальность и новизну предлагаемого решения в сфере микро- и наноэлектроники?
18. В чем состоят правила эффективного поиска и использования информации?
19. Какие были изучены источники научно-технической информации по теме исследования?
20. Каков результат патентного поиска по теме научных исследований?
21. Какие основные положения методологии научного исследования использовались при выполнении научно-исследовательской работы?
22. Какие цели данной научно-исследовательской работы?
23. Какие задачи будут решаться в ходе выполнения научно-исследовательской работы?
24. Каковы исходные данные для разработки изделия или технологического процесса?
25. Какие методы поиска оптимального решения использовались во время прохождения практики?
26. Какие методы называются эмпирическими?
27. Каким образом определены и построены этапы научно-исследовательской работы?
28. Какие эксперименты (расчеты) Вы проводили?
29. Какие в Вашей работе были использованы инструменты проведения экспериментальных исследований?
30. Какое оборудование и программное обеспечение для этого было использовано?
31. Какие методы и методики обработки экспериментальных данных Вы применяли при выполнении исследований?
32. Какова точность получаемых результатов измерений (вычислений)?
33. Как Вы оцениваете достоверность результатов исследований?
34. Сколько повторных экспериментов Вы проводили?
35. Что означает критерий «подтверждаемость исследований»?
36. Какие методические инструменты могут быть использованы при проведении анализа изделий и технологических процессов микро- и наноэлектроники?
37. Какой метод был использован для статистической обработки результатов исследований?
38. В каком виде представлены результаты исследований?
39. Каков предполагаемый технико-экономический эффект от реализации результатов исследований?
40. В чем практическая значимость Вашего научного исследования?

7.2.3 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом.

7.2.1. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет с оценкой проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 2 баллами,

Тест оценивается согласно раздела 7.1.2 Рабочей программы. 70 % и менее правильных ответов – 0 баллов, 70 – 80 % правильных ответов – 1 балл; 80 – 90 % правильных ответов – 2 балла; 90 – 100 % правильных ответов – 3 балла.

Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если аспирант набрал менее 6 баллов.
2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если аспирант набрал от 6 до 10 баллов
3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если аспирант набрал от 11 до 15 баллов.
4. Оценка «Отлично» ставится, если аспирант набрал от 16 до 20 баллов.

7.2.2 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Наименование оценочного средства
1	Формирование направления научного исследования	Контроль самостоятельной работы, аттестационный лист, индивидуальный план работы аспиранта, зачет с оценкой
2	Поисковые исследования	Контроль самостоятельной работы, аттестационный лист, индивидуальный план работы аспиранта, зачет с оценкой
3	Методика проведения исследования	Контроль самостоятельной работы, аттестационный лист, индивидуальный план работы аспиранта, зачет с оценкой
4	Проведение научных исследований по выбранной теме диссертации	Контроль самостоятельной работы, аттестационный лист, индивидуальный план работы аспиранта, зачет с оценкой
5	Оформление отчета по результатам выполнения НД и подготовки НКР	Контроль самостоятельной работы, аттестационный лист, индивидуальный план работы аспиранта, зачет с оценкой
6	Анализ и подготовка к опубликованию результатов исследований	Контроль самостоятельной работы, аттестационный лист, индивидуальный план работы аспиранта, зачет с оценкой
7	Оформление результатов научной деятельности	Контроль самостоятельной работы, аттестационный лист, индивидуальный план работы аспиранта, зачет с оценкой
8	Отчет по результатам НД и подготовке НКР (диссертации)	Контроль самостоятельной работы, аттестационный лист, индивидуальный план работы аспиранта, зачет с оценкой

8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. **Рыжков И.Б.** Основы научных исследований и изобретательства [Электронный ресурс] :учеб. пособие для вузов / И.Б. Рыжков. - 7-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2024. - 224 с. - ISBN 978-5-507-50443-5. URL: https://e.lanbook.com/book/433217

2. Жмудь В.А. Методы научных исследований [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.А. Жмудь. – М. : Ай Пи Ар Медиа, 2024. - 344 с. - ISBN 978-5-4497-2363-5. URL: https://www.iprbookshop.ru/133157.html

3**. Черепахин А.А.** Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебник / А.А. Черепахин, В.А. Денисов, В.П. Лялякин. – М.: Ай Пи Ар Медиа, 2024. - 160 с. - ISBN 978-5-4497-3122-7. URL: https://www.iprbookshop.ru/140086.html

4**. Калинин Ю.Е.** Экспериментальные методы исследований и контроля в физике конденсированного состояния [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.Е. Калинин, В.А. Макагонов, А.В. Ситников. - Воронеж : ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», 2021. - ISBN 978-5-7731-0965-5.

5. **Рыков С.П.** Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учеб. пособие для вузов / С.П. Рыков. - 2-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2022. - 132 с. - ISBN 978-5-8114-9173-5. URL: https://e.lanbook.com/book/187774

6**. Щербакова Е.В.** Методы и средства научных исследований [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Е.В. Щербакова, Е.А. Ольховатов. – М. : Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 122 с. - ISBN 978-5-4497-0574-7. URL: http://www.iprbookshop.ru/96558.html

7. **Организация и ведение научных исследований аспирантами** [Электронный ресурс]: учебник / А.Я. Черныш, Н.П. Багмет, Т.Д. Михайленко, Е.Г. Анисимов. – 2-е изд. – М.: Российская таможенная академия, 2014. – 278 с. – ISBN 978-5-9590-0827-7. URL: http://www.iprbookshop.ru/69989.html

Дополнительная литература

8**. Чекардовская И.А.** Основы научных исследований с применением современных информационных технологий [Электронный ресурс]: учеб. пособие / И.А. Чекардовская, Л.Н. Бакановская. - Тюмень : ТИУ, 2022. - 134 с. - ISBN 978-5-9961-2825-9. URL: https://www.iprbookshop.ru/122420.html

9. **Физические методы исследования материалов твердотельной электроники**: учеб. пособие / С.И. Рембеза, Б.М. Синельников, Е.С. Рембеза, Н.И. Каргин. -Ставрополь: Северо-Кавказский ГТУ, 2002. -432 с. - ISBN 5-9296-0105-4

10. **Земляков В.Л.** Организация и проведение исследований и разработок [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.Л. Земляков, С.Н. Ключников. - Ростов-на-Дону, Таганрог: Южный федеральный университет, 2020. - 128 с. - ISBN 978-5-9275-3500-2. URL: http://www.iprbookshop.ru/107966.html

11. **Течиева В.З.** Организация исследовательской деятельности с использованием современных научных методов [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / В.З. Течиева, З.К. Малиева. - Владикавказ: СОГПУ, 2016. - 152 с. - ISBN 978-5-98935-187-9. URL: http://www.iprbookshop.ru/73811.html

12**. Сагдеев Д.И.** Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Д.И. Сагдеев. - Казань : КНИТУ, 2016. - 324 с. - ISBN 978-5-7882-2010-9. URL: http://www.iprbookshop.ru/79455.html

13. **Космин В.В.** Основы научных исследований: учеб. пособие / В.В. Космин. - 3-е изд., перераб. и доп. – М.: РИОР : Инфра-М, 2017. - 226 с. - ISBN 978-5-369-01464-6

14.. Калинин Ю.Е. Экспериментальные методы исследований: учеб. пособие [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые, граф. данные (15 Мб) / Ю.Е. Калинин. – Воронеж: ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет», 2015.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Программное обеспечение компьютеров для самостоятельной и аудиторной работы:

- Операционные системы семейства MSWindows;
- Пакет офисных программ LibreOffice;
- Программа просмотра файлов WinDjview;
- Программа просмотра файлов формата pdf Adobe Acrobat Reader;
- Интернет-браузеры Mozilla Firefox, Google Chrome;
- Математический пакет MathCad Express, Smath Studio;
- Среда разработки Python;
- Система управления курсами Moodle;

Используемые электронные библиотечные системы:

- Модуль книгообеспеченности АИБС «МАРК SQL», код доступа: http://bibl.cchgeu.ru/provision/struct/;
- ЭБС Издательства «ЛАНЬ» в том числе к коллекциям «Инженерно-технические науки», «Физика», код доступа http://e.lanbook.com/;
- ЭБС IPRbooks, код доступа: http://www.iprbookshop.ru;
- научная электронная библиотека eLIBRARY.RU, код доступа: http://elibrary.ru/.

Информационные справочные системы:

- портал федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования, код доступа http://fgosvo.ru;
- единое окно доступа к образовательным ресурсам, код доступа http://window.edu.ru/;
- открытый образовательный ресурс НИЯУ МИФИ, код доступа http://online.mephi.ru/;
- открытое образование, код доступа: https://openedu.ru/;
- физический информационный портал, код доступа: http://phys-portal.ru/index.html
- Профессиональные справочные системы «Техэксперт»: https://cntd.ru
- Электронная информационная образовательная среда ВГТУ https://old.education.cchgeu.ru

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

9.1 **1. Лекционная аудитория** Специализированная лекционная аудитория, оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой (221/1).

2. **Научно-учебные лаборатории кафедры твердотельной электроники и базового научно-образовательного центра «Физика и техника термоэлектрических явлений и композиционных материалов» с научно-исследовательскими измерительными стендами, комплексами и оборудованием.**

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО НАУЧНЫМ ИССЛЕДОВАНИЯМ

По дисциплине «Научная деятельность, направленная на подготовку диссертации к защите» выполняется самостоятельная работа.

Контроль освоения дисциплины производится путем зачета с оценкой.

Вид учебных занятий	Деятельность обучающегося
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа способствует глубокому усвоению 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.