

Министерство науки и высшего образования
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Воронежский государственный лесотехнический
университет имени Г. Ф. Морозова»

Кафедра общей и прикладной физики

Утверждаю
Заведующий отделом аспирантуры
и докторантуры ВГЛТУ
Дегтярева С.И.
17 апреля 2020 г.



**ПРОГРАММА
научных исследований**

по направлению подготовки 03.06.01 - Физика и астрономия
(уровень аспирантуры)
Направленность программы – Физика конденсированного состояния
Форма обучения
Очная

Воронеж 2020

Программа составлена соответствии Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия (уровень аспирантуры) утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 июля 2014 г. № 867 и учебным планом образовательной программы, утвержденным ректором ВГЛТУ 17.04.2020 г.

И.о. заведующего кафедрой
общей и прикладной физики
доцент

Н.Ю. Евсикова
17.04.2020

Согласовано:

Зав. аспирантурой
и докторантурой
доцент

С.И. Дегтярева
17.04.2020

1.1. Общие положения

Научные исследования включают в себя научно-исследовательскую деятельность и подготовку научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

Научно-исследовательская деятельность (далее по тексту НИД) может осуществляться в следующих формах:

- выполнение заданий;
- участие в научно-исследовательских проектах, выполняемых кафедрой в рамках научно-исследовательских программ, грантов, хоздоговоров;
- участие в научных грантах, семинарах, круглых столах (по тематике исследования) и др.;
- выступление на научных конференциях различного уровня;
- подготовка тезисов докладов, научных статей и рефератов, аналитических обзоров, заявок на изобретения и др.;

Цель научных исследований - является развитие способности самостоятельного осуществления научно-исследовательской деятельности, связанной с решением сложных профессиональных задач в инновационных условиях.

Руководство научно-исследовательской деятельностью возлагается на научного руководителя аспиранта.

Для достижения поставленной цели решаются следующие **задачи**:

- обеспечение становления профессионального научно-исследовательского мышления аспирантов, формирование у них четкого представления об основных профессиональных задачах, способах их решения;
- формирование умений использовать современные технологии сбора информации, обработки и интерпретации полученных экспериментальных и эмпирических данных, владение современными методами исследований;
- формирование готовности проектировать и реализовывать в образовательной практике новое содержание учебных программ, осуществлять инновационные образовательные технологии;
- обеспечение готовности к профессиональному самосовершенствованию, развитию инновационного мышления и творческого потенциала, профессионального мастерства;
- самостоятельное формулирование и решение задач, возникающих в ходе научно-исследовательской деятельности и требующих углубленных профессиональных знаний;

– проведение библиографической работы с привлечением современных информационных технологий.

2. Место научных исследований в структуре образовательной программы.

Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук входит в Блок 3 «Научные исследования» вариативной части, индекс по учебному плану - БЗ.В.01(Н).

В соответствии с учебным планом научные исследования проводятся весь период обучения. Логически и содержательно методически научно-исследовательская деятельность работа аспиранта закрепляет в первую очередь общепрофессиональные и профессиональные компетенции, расширяет и углубляет теоретические знания, полученные в результате изучения дисциплин вариативной части.

В ходе выполнения НИД у аспирантов формируется мотивация к профессиональной деятельности, связанной с научной работой.

Знания и навыки, полученные аспирантами при выполнении НИД, необходимы при подготовке и написании НД.

3. Перечень планируемых результатов обучения при выполнении научно-исследовательской деятельности

После успешного прохождения научных исследований аспирант должен обладать следующими компетенциями:

а) универсальными (УК):

- 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-1);

- способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);

- готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);

- готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);

- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5);

б) общепрофессиональными (ОПК):

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

- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-2);

в) профессиональными

– способностью к теоретическому и экспериментальному исследованию природы кристаллических и аморфных, органических и неорганических веществ в твердом и жидком состояниях (ПК-1);

– способностью к исследованию экспериментального состояния конденсированных веществ, фазовых переходов в них и их фазовые диаграммы состояния (ПК-2);

– способностью к разработке физических основ промышленной технологии получения материалов с определенными свойствами (ПК-3);

– способностью к изучению физических свойств веществ при различных внешних воздействиях (ПК-4).

В результате проведения научных исследований аспирант должен: **знать:** основные результаты новейших исследований, опубликованные в ведущих профессиональных журналах по проблемам контактного теплообмена; современные методы научного и практического анализа в сфере теплофизических исследований; современные программные продукты, необходимые для решения технологических задач;

уметь: применять методы математического моделирования для решения задач тепло- и массопереноса в многофазных системах; использовать современное программное обеспечение для решения начально-краевых задач; формировать прогнозы эффективности практического внедрения научной разработки;

владеть: различными методиками проведения научных исследований; способами обработки получаемых эмпирических данных и их интерпретацией; реферированием и рецензированием научных публикаций; анализом собранного материала; навыками самостоятельной исследовательской работы; методами анализа и самоанализа, способствующими развитию личности научного работника.

4. Объем научно-исследовательской деятельности и её продолжительность

Общая трудоемкость ЗЕ/час	1 курс	2 курс	3 курс	4 курс
193/6948	44/1584	49,5/1782	51,5/1854	48/1728

5. Содержание научно-исследовательской деятельности

1. Составление плана НИД. Литературный обзор по теме научных исследований. Практическая часть исследований. Теоретическая часть исследований.

2. Обзор и анализ информации по теме НИД. Виды информации (обзорная, справочная, реферативная, релевантная). Виды изданий (статьи в реферируемых журналах, монографии и учебники, государственные отраслевые стандарты, отчеты, теоретические и технические публикации, патентная информация). Методы поиска литературы (использование библиотечных каталогов и указателей, реферативные журналы, автоматизированные средства поиска, просмотр периодической литературы).

3. Постановка цели и задач исследования. Объект и предмет исследования. Определение главной цели. Определение задач исследования в соответствии с поставленными целями.

4. Методика проведения экспериментальных исследований. Критерии оценки эффективности исследуемого объекта (способа, процесса, устройства). Параметры, контролируемые при исследованиях. Оборудование, экспериментальные установки, приборы, аппаратура, оснастка, математическое обеспечение. Условия и порядок проведения опытов. Состав опытов. Математическое планирование экспериментов. Обработка результатов исследований и их анализ.

5. Проведение теоретических и экспериментальных исследований. Этапы проведения эксперимента. Методы познания (сравнения, анализ, синтез, абстрагирование, аналогия, обобщение, системный подход, моделирование). Методы теоретического исследования (идеализация, формализация, аксиоматический метод, математическая гипотеза и др.)

6. Формулирование научной новизны и практической значимости.

7. Обработка экспериментальных данных. Способы обработки экспериментальных данных. Графический способ. Аналитический способ. Статистическая обработка результатов измерений.

8. Оформление заявки на участие в гранте (если есть необходимость или возможность). Виды грантов. Структура заявки на участие в грантах.

Описание проекта (используемая методология, материалы и методы исследований; перечень мероприятий, необходимых для достижения поставленных целей; план и технология выполнения каждого мероприятия; условия, в которых будет выполняться проект; механизм реализации проекта в целом) ожидаемых результатов (научный, педагогический или иной выход проекта; публикации, которые будут сделаны в ходе выполнения проекта; возможность использования результатов проекта в других организациях, университетах, на местном и федеральном уровнях; краткосрочные и долгосрочные перспективы от использования результатов.), имеющегося научного задела.

9. Подготовка научных публикаций. Тезисы докладов. Статья в журнале. Диссертация. Автореферат. Структура тезисов доклада, статьи, диссертации, автореферата, монографии. Выступления с докладами на научных конференциях, симпозиумах, собраниях. Публичная защита результатов научных исследований.

6. Пример содержания индивидуального задания по научно-исследовательской деятельности:

- выбор и обоснование темы научно-исследовательской работы;
- составление рабочего плана и графика выполнения исследования;
- постановка целей и конкретных задач,
- формулировка рабочей гипотезы,
- обобщение и критический анализ трудов отечественных и зарубежных специалистов по теме исследования;
- составление библиографии по теме научно-исследовательской деятельности, объекта и предмета исследования;
- сбор и анализ информации о предмете исследования;
- изучение отдельных аспектов рассматриваемой проблемы;
- анализ проблемы процесса управления с позиций эффективности;
- статистическая и математическая обработка информации по проблеме;
- информационное обеспечение;
- анализ информационных источников по исследуемой проблеме (посещение библиотек, работа в Интернете);
- оформление результатов проведенного исследования и их согласование с научным руководителем;
- обобщение собранного материала;
- оформление отчета.

Научно-исследовательская деятельность для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

7. Формы отчетности по научно-исследовательской деятельности

Контроль за ходом проведения научно-исследовательской деятельности и формированием требуемых компетенций возлагается на научного руководителя аспиранта.

Аспирант обязан посещать научно-методические семинары кафедры, за которой он закреплен и выступать с докладом по НИД 2 раз в год (сентябрь и февраль), вначале на кафедре, затем факультете.

Аттестация аспиранта проводится в соответствии с графиком два раза в год вначале на кафедре, затем факультете.

Проводится оценка выполнения работы аспиранта, секретарь совета факультета представляет выписку из заседания о результатах научно-исследовательской деятельности аспиранта с рекомендаций.

Аспирант пишет годовой отчет по результатам научно-исследовательской деятельности, который включает в себя общие сведения о цели и задачах, обоснование актуальности исследований, экспериментальной базе, методах исследования, методике обработки и интерпретации экспериментальных результатов или результатов моделирования.

Защита отчета происходит на заседании кафедры и отчеты хранятся там же. Для защиты аспирант должен предоставить: отчет и кратко доложить (5-7 минут) о результатах проведения работ.

8. Описание показателей и критериев оценки компетенций

Основными оценочными показателями качества и полноты выполнения аспирантом запланированного объема работ по научно-исследовательской деятельности являются:

- знание основных положений методологии научного исследования и обоснованность использования методов исследования (теоретических, экспериментальных, статистической обработки и др.) по теме диссертации;
- освоение методики сбора, анализа и обработки научной информации;
- умение выявлять на основе анализа деятельности предприятия практические проблемы в нем, практические проблемы трансформировать в научные или, в противном случае, в инженерные задачи;
- степень личного участия аспиранта в исследовательской и (или)

экспериментальной работе, корректность сбора, анализа и интерпретации представляемых научных данных;

– оценка личностных качеств аспиранта: культура общения, склонность к научно-исследовательской деятельности, самостоятельность, дисциплинированность, соблюдение правил, норм и режима работы предприятия;

– систематичность и ответственное отношение к работе в ходе практики, соблюдение установленной регулярности консультаций и отчетности о выполнении индивидуального задания и плана работ, а также выполнение поручений руководителей практики;

– полнота выполнения поставленных задач, качество и своевременность оформления отчета;

– умение излагать результаты отчета по практике при его защите и на конференциях, оформлять и публиковать материалы исследования.

9. Учебно-методическое и программное обеспечение

9.1. Библиографический список

Основная литература

1. Матвеев Н.Н. Поляризационные эффекты в кристаллизующихся полимерах [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Н.Н. Матвеев, В.В. Саушкин, Н.С. Камалова, Н.Ю. Евсикова, Н.И. Борисова; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВО «ВГЛТУ». – Воронеж, 2020. –246с. – ЭБС ВГЛТУ.

Дополнительная литература

2. Постников В.В. Физика методов исследования и модифицирования древесины [Электронный ресурс] : Учебное пособие/ В.В. Постников Н.С. Камалова, Н.Ю. Евсикова,; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВО «ВГЛТУ». – Воронеж, 2020. – 169 с. – ЭБС ВГЛТУ.

3. Матвеев Н.Н., Постников В.В., Саушкин В.В. Поляризационные эффекты в кристаллизующихся полимерах [Текст]/ Н.Н.Матвеев, В.В.Постников, В.В. Саушкин / Под ред. проф. Н.Н. Матвеева. – Воронеж. гос. лесотехн. акад. – Воронеж, 2000. – 170 с.: ил.

4. Камалова, Н. С. Физические основы модифицирования древесины [Текст]: монография / Н. С. Камалова, В. В. Постников ; М-во науки и высшего образования РФ, ФГБОУ ВО «ВГЛТУ». - Воронеж, 2019. - 164 с.

3. 4. Методические указания по организации и проведению научных исследований для аспирантов по направлению 03.06.01 - Физика и астрономия (направленность программы Физика конденсированного состояния) / Н.Н. Матвеев; Н.С. Камалова, В.И. ЛисицынМин. по образованию, ФГБОУ

ВО «ВГЛТУ». - Воронеж, 2020. - 9 с. [Электронный ресурс].

9.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Для проведения научных исследований необходимы следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. Научная электронная библиотека Elibrary [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://elibrarv.ru/> - Загл. с экрана.

2. Государственная публичная научно-техническая библиотека России Электронные ресурсы удаленного доступа [Электронный ресурс]. - Режим доступа:

<http://www.gpntb.ru/elektronnye-resursy-udalennogo-dostupa/1874-1024.html>. - Загл. с экрана.

3. Exponenta.ru - Математический образовательный сайт [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://old.exponenta.ru/> - Загл. с экрана.

4. Энциклопедия по машиностроению XXL [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://mash-xxl.info/> - Загл. с экрана.

5. EqWorld Мир математических уравнений. Учебно-образовательная физико-математическая библиотека [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://eqworld.ipmnet.ru/> - Загл. с экрана.

6. Комитет по проблемам сушки и термовлажностной обработки материалов при РосСНИО [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://drying-committee.ru/> - Загл. с экрана.

7. Открытый каталог научных конференций, выставок и семинаров [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://konferencii.ru/> - Загл. с экрана.

9.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Компьютерная информационно-правовая система «Гарант».

2. Официальный интернет-портал базы данных правовой информации <http://pravo.gov.ru>.

3. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru>.

4. Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» <http://www.ict.edu.ru>.

5. Web of Science Core Collection - политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных <http://webofscience.com>.

6. Полнотекстовый архив ведущих западных научных журналов на российской платформе Национального электронно-информационного консорциума (НЭИКОН) <http://neicon.ru>.

7. Базы данных издательства Springer <https://link.springer.com>.

9.4. Перечень программного обеспечения

Лицензионная программа №1 - Windows;

Лицензионная программа №2 - MS Office.

Лицензионная программа Comsol Multyphysics 5.4

10. Материально-техническое обеспечение

Аудитория № 228а, учебный корпус № 1.

– комплект учебной мебели на 4 посадочных мест;

– рабочее место преподавателя;

– ноутбук;

– Фурье-спектрометр инфракрасный ФСМ 2201(диапазон 370-7800 см-1); интерферометр с самокомпенсацией, детектор DLATGS), включая базовое программное обеспечение Fspes;

– Установка для измерения поляризацион-ных токов в кристаллизующихся поли-мерах и природных биокмползитах с комплектующими

– Адсорбционная установка для изучения поверхности диэлектрических материалов

– Генератор импульсного магнитного поля (ИМП)

Аудитория № 209, учебный корпус № 1. Оборудование и средства обучения:

– комплект учебной мебели на 20 посадочных мест;

– рабочее место преподавателя;

– ноутбук;

– мультимедийное оборудование: видеопроектор, экран.

Помещение для самостоятельной работы №1, учебный корпус №1. Оборудование и средства обучения: мест для занятий - 120; стеллажей с фондом открытого доступа — 8; рабочих мест, оснащенных компьютерной техникой, с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета - 18.

Помещение для самостоятельной работы №2, учебный корпус №1. Оборудование и средства обучения: рабочих мест, оснащенных

компьютерной техникой, с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета - 23.

Программу составил:

Профессор кафедры общей
и прикладной физики, кандидат
физико-математических наук,
доцент



Лисицын В.И.

Программу составил:

Доцент кафедры общей
и прикладной физики, кандидат
физико-математических наук,
доцент



Камалова Н.С.