

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Вишневский Дмитрий Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.04.2025 11:59:50
Уникальный программный ключ:
03474917c4d012283e5ad996a48a5e70bf8da057

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет автоматизации и электротехнических систем
Кафедра электроники и радиофизики



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной работе

Е.С. Смекалин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Научно-исследовательская деятельность
(наименование)

13.06.01 Электро- и теплотехника
(код, наименование направления)

Силовая электроника
(направленность)

Квалификация Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения очная, заочная

1. Цели и задачи научно-исследовательской деятельности

Рабочая программа предназначена для методического сопровождения научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) аспирантам очной формы обучения по направлению подготовки кадров высшей квалификации 13.06.01 «Электро- и теплотехника».

Цель выполнения научных исследований – подготовка высокопрофессиональных научных кадров, способных творчески мыслить, умеющих видеть актуальные проблемы в исследуемой области, ставить перед собой творческие задачи и находить пути их решения.

Для достижения указанной цели необходимо выполнение следующих задач:

- приобретение знаний, умений и навыков выполнения научно-исследовательской работы;
- формирование способности к критическому анализу современных научных достижений с использованием информационно-коммуникационных технологий;
- выбор и освоение методов исследования и анализа для реализации задач по теме научно-квалификационной работы (диссертации);
- разработка методики и выбор критериев оценки проведения экспериментальных исследований;
- формирование способности анализировать полученные результаты исследований и предсказывать возможность их практического использования;
- приобретение навыков оформления результатов научного исследования (отчеты, тезисы докладов, статьи, и их публичного представления (семинары, конференции, симпозиумы).

2. Место научных исследований в структуре ООП аспирантуры

Научные исследования относятся к вариативной части Блока 3 учебного плана ООП по направлению подготовки 13.06.01 «Электро- и теплотехника», направленность – «Силовая электроника» (индексы Б3.В1 «Научно-исследовательская деятельность» и Б3.В2 «Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук») и являются основным компонентом процесса подготовки аспирантов, сопровождают весь цикл обучения в аспирантуре. На научные исследования отводится 174 зачетных единицы, в том числе, 159 зачетных единиц на «Научно-исследовательскую деятельность», и 15 зачетных единиц на «Подготовку научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук».

Проведение научных исследований базируется на знаниях, полученных аспирантами в результате освоения образовательной программы высшего образования второго уровня (магистратура, специалитет). В итоге проведения научных исследований аспирант предоставляет научный доклад об основных

результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

3. Требования к результатам освоения научных исследований

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры, включает:

- теоретическое и экспериментальное исследование, математическое и компьютерное моделирование, конструирование и проектирование материалов, приборов, устройств, установок, комплексов оборудования электро- и теплотехнического назначения, а также совокупность технических средств, способов и методов человеческой деятельности по производству, распределению электрической и тепловой энергии, управлению ее потоками и преобразованию иных видов энергии в теплоту;

- проектирование, конструирование, создание, монтаж и эксплуатацию электрических и электронных аппаратов;

- эксплуатация современных промышленных предприятий, транспортных систем, тепловых, гидро- и атомных электростанций, заводов, линий электропередач.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры, являются:

- тепловые и атомные электрические станции, системы энергообеспечения предприятий, объекты малой энергетики нетрадиционные источники энергии;

- энергоблоки, парогазовые и газотурбинные установки;

- тепловые насосы;

- топливные элементы, установки водородной энергетики;

- тепло- и массообменные аппараты различного назначения;

- тепловые и электрические сети;

- теплоносители и рабочие тела энергетических и теплотехнологических установок;

- системы стандартизации;

- системы и диагностики автоматизированного управления технологическими процессами в тепло- и электроэнергетике.

Научные исследования направлены на освоение следующих видов профессиональной деятельности:

научно-исследовательская деятельность в области:

- разработки программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовки заданий для проведения исследовательских и научных работ;

- сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбор и обоснование методик и средств решения поставленных задач;

- разработки методик и организации проведения экспериментов и испытаний, анализ их результатов;

- подготовки научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований;
- участие в конференциях, симпозиумах, школах семинарах и т.д.;
- разработки физических и математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере;
- защиты объектов интеллектуальной собственности управление результатами научно-исследовательской деятельности.

Освоение научно-исследовательской деятельности направлено на формирование следующих общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускника:

- владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1);
- владение культурой научного исследования в том числе, с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);
- способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности (ОПК-3);
- готовность организовать работу исследовательского коллектива в профессиональной деятельности (ОПК-4);
- способность и готовность к исследованию теории и практики использования электрических и электромагнитных процессов в силовых, полупроводниковых преобразователях и технических устройствах на их основе и проектированию силовых полупроводниковых преобразователей и технических устройств на их основе (ПК-1);
- способность и готовность к совершенствованию теоретической и технической базы преобразовательных устройств, созданию новых систем автоматики, управления и защиты силовых полупроводниковых преобразователей, обладающих высокой энергетической эффективностью, технологичностью, безопасностью в эксплуатации, удовлетворяющих требованиям по защите окружающей среды (ПК-3);
- способность проводить поиск по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых приборов, устройств, установок, комплексов оборудования электро- и теплотехнического назначения, подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений, регистрации программ для электронных вычислительных машин и баз данных (ПК-5).

В результате выполнения научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы, обучающиеся **должны знать:**

- сущность и результативность исследовательской деятельности и научного творчества в области силовой электроники и полупроводниковой элементной базы;
- формы организации оптимальных методов и приемов при выборе направлений исследования электротехнических и электронных схем;
- стратегию, тактику, методы и формы организации информационного поиска при выборе направления исследования.

- характеристики информационных и коммуникативных технологий, их основные и дополнительные возможности при использовании научно-исследовательской работе;
- алгоритмы разработки ресурсов научно-исследовательской работы;
- критерии отбора информационных средств для использования в научно-исследовательской работе;
- правила соблюдения авторских прав;
- методы исследования и их применение в научно-исследовательской деятельности в сфере электро- и теплотехники.
- проблемы взаимодействия личности с коллегами по работе в творческом коллективе при выполнении научных исследований;
- основные способы улучшения психологической обстановки и устранения противоречий в творческом коллективе;
- особенности функционирования работы исследовательского коллектива на различных этапах экономического и политического развития гражданского общества;
- методики анализа электрических и электромагнитных процессов силовых, полупроводниковых преобразователей и технических устройствах на их основе;
- способы и методы решения экспериментальных и теоретических задач при проектировании силовых полупроводниковых преобразователей и технических устройств на их основе;
- основные принципы и методы проектирования силовых полупроводниковых преобразователей и технических устройств на их основе;
- принципы построения новых систем автоматики, управления и защиты силовых полупроводниковых преобразователей, обладающих высокой энергетической эффективностью, технологичностью, безопасностью в эксплуатации, удовлетворяющих требованиям по защите окружающей среды;
- источники публикаций научных достижений отечественного и зарубежного опыта в области силовой электроники и компьютерного моделирования в периодических изданиях.

Аспирант должен уметь:

- формулировать концепцию исследований на всех этапах их проведения;
- организовать информационный поиск, самостоятельный отбор и качественную обработку известной научно-технической информации, экспериментальных и эмпирических данных;
- анализировать и представлять результаты научно-исследовательской работы средствами информационных; и коммуникационных технологий;
- применять информационные и коммуникационные технологии соответственно цели научного исследования;
- применять информационные и коммуникационные технологии соответственно цели научной работы;
- применять правила соблюдения авторских прав;
- применять методы исследования в научно-исследовательской деятельности в сфере электро- и теплотехники;

- разрабатывать методы исследования в научно-исследовательской деятельности в сфере электро- и теплотехники;
 - осуществить критический анализ представлений о проблематике и технологиях взаимодействия в исследовательских коллективах;
 - создавать условия конструктивного взаимодействия со всеми субъектами исследовательского коллектива;
 - использовать методики анализа электрических и электромагнитных процессов в силовых, полупроводниковых преобразователях и технических устройствах на их основе;
 - применять методы решения экспериментальных и теоретических задач при проектировании силовых полупроводниковых преобразователей и технических устройств на их основе;
 - совершенствовать теоретическую и техническую базы преобразовательных устройств;
 - создавать новые системы автоматики, управления и защиты силовых полупроводниковых преобразователей, обладающих высокой энергетической эффективностью, технологичностью, безопасностью в эксплуатации, удовлетворяющих требованиям по защите окружающей среды;
 - использовать философские методы для отбора и оценки информации;
 - пользоваться нормативно-технической литературой в области электро- и теплотехники.
 - навыками поиска патентов по основным рубрикам; - навыками составления пакета документов, необходимых для патентования или регистрации программ ЭВМ и баз данных.
- Аспирант должен владеть:
- способностью разрабатывать и реализовать стратегию и тактику проведения теоретических и экспериментальных исследований;
 - опытом организации опытно-поисковой исследовательской работы при выполнении научных исследований и экспериментальных работ;
 - приемами критической оценки реализации проводимых исследований.
 - оценивать возможности информационных и коммуникационных технологий в научно-исследовательской работе;
 - проектировать научно-исследовательскую работу в области электро- и теплотехники;
 - организовывать научно-исследовательскую работу с применением информационных и коммуникационных технологий.
 - методами исследования в научно-исследовательской деятельности;
 - навыками использования методов исследования в научно-исследовательской деятельности в сфере электро- и теплотехники;
 - способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере электро- и теплотехники, с учетом правил соблюдения авторских прав.
 - различными методами, средствами и формами деятельности при проведении научных исследований;
 - практикой использования современных индивидуальных и групповых технологий принятия решений.

- методиками анализа электрических и электромагнитных процессов в силовых, полупроводниковых преобразователях и технических устройствах на их основе;

- способами и методами решения экспериментальных и теоретических задач при проектировании силовых полупроводниковых преобразователей и технических устройств на их основе

- методами совершенствования теоретической и технической базы преобразовательных устройств;

- методами проектирования новых систем автоматики, управления и защиты силовых полупроводниковых преобразователей, обладающих высокой энергетической эффективностью, технологичностью, безопасностью в эксплуатации, удовлетворяющих требованиям по защите окружающей среды

- навыками работы с основными нормативно-техническими документами в области электро- и теплотехники;

- навыками систематизации и обобщения информации.

4. Структура научно-исследовательской деятельности

В блок «Научные исследования» входят научно-исследовательская деятельность аспиранта и подготовка им НКР (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук. Научные исследования проводятся в течение всего срока обучения в 1-8 семестрах (очная форма обучения) и в 1-9 семестрах (заочная форма обучения).

Очная форма обучения

Блок	Базовая или вариативная часть	Семестр, в котором выполняются научные исследования	Зачетные единицы	Трудоемкость			Вид промежуточной аттестации
				Общая	Часы		
					Аудиторная	СРО	
БЗ.В	Вариативная часть	1	9	324	102	222	Зачет
		2	12	432	150	282	Зачет
		3	18	648	360	288	Зачет
		4	15	540	360	180	Зачет
		5	30	1080	360	720	Зачет
		6	30	1080	360	720	Зачет
		7	30	1080	360	720	Зачет
		8	30	1080	360	720	Зачет
ИТОГО			174	6264	2412	3852	

Заочная форма обучения

Блок	Базовая или вариативная часть	Семестр, в котором выполняются научные исследования	Трудоемкость				Вид промежуточной аттестации
			Зачетные единицы	Часы			
				Общая	В том числе		
			Аудиторная		СРО		
Б3.В	Вариативная часть	1	13,5	486	12	474	Зачет
		2	10,5	378	14	364	Зачет
		3	12	432	60	372	Зачет
		4	15	540	60	480	Зачет
		5	24	864	60	804	Зачет
		6	24	864	60	804	Зачет
		7	24	864	60	804	Зачет
		8	24	864	60	804	Зачет
		9	27	972	60	912	Зачет
ИТОГО			174	6264	446	5818	

Типовая структура научных исследований по семестрам обучения

Виды работы	Семестр (очная форма обучения)	Семестр (заочная форма обучения)
Ознакомление с тематикой научно-исследовательской деятельности	1	1
Планирование научно-исследовательской деятельности по направленности НКР		
Анализ имеющейся литературы по направленности и тематике НКР в российских и зарубежных издательствах		
Обучение ведению научного семинара, представлению доклада, академическому письму	2-6	2-6
Проведение научно-исследовательской деятельности в соответствии с утвержденным планом		
Анализ полученных результатов, обобщение и составление отчета о научно-исследовательской деятельности в рамках НКР	7	7-8
Обобщение и оформление полученных результатов в виде НКР	8	9

5. Содержание научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы

5.1 Этапы научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы:

№ п/п	Этапы научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы	Семестр обучения (очная форма)	Семестр обучения (заочная форма)
1	Подготовительный	1	1
2	Библиографический	1-2	1-3
3	Исследовательский	3-7	4-8
4	Завершающий	8	9

5.2. Содержание этапов научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы

1. Подготовительный этап включает выбор и обоснование темы, постановку цели, задач и этапов исследования, а также составление индивидуального плана работы аспиранта. Разработка плана научно-исследовательской деятельности аспиранта осуществляется совместно с научным руководителем. Сроки и объем научно-исследовательской работы, указанные в индивидуальном плане являются обязательными для выполнения.

Тема НКР и этапы выполнения научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы могут быть скорректированы в процессе выполнения работы. Итоги выполнения научно-исследовательской деятельности аспирантом обсуждаются на заседаниях профильной кафедры в конце каждого семестра в рамках аттестации аспиранта.

2. Библиографический этап включает поиск, систематизацию и анализ современных научных достижений с указанием недостатков и перспектив дальнейшего исследования в выбранном направлении научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы, а также оформление полученных результатов в виде глав научно-квалификационной работы, которые могут быть скорректированы в процессе выполнения исследования.

3. Исследовательский этап включает продолжение работы с литературными источниками, выбор методов исследования и анализа, оборудования, условий проведения эксперимента, критериев оценки эффективности проведения исследований, непосредственное проведение эксперимента, обработку экспериментальных данных, обсуждение и оформление полученных результатов (отчеты, тезисы докладов, статьи).

4. Завершающий этап включает подведение итогов исследования, обобщение и оформление полученных результатов в виде НКР.

5.3. Формы научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы:

- выполнение исследований в соответствии с утвержденным индивидуальным планом;
- участие в научно-исследовательских семинарах по программе обучения в аспирантуре;
- подготовка докладов и выступлений на научных конференциях, семинарах, симпозиумах;
- участие в конкурсах научно-исследовательских работ;
- подготовка и публикация научных статей, в том числе в журналах из перечня ВАК.

5.3 Самостоятельная работа аспиранта и консультации с научным руководителем

Основной формой деятельности аспирантов при выполнении научных исследований и подготовки НКР является самостоятельная научно-исследовательская работа

с обязательными консультациями научного руководителя.

Научный руководитель аспиранта:

- помогает аспиранту в формировании индивидуального плана и контролирует его выполнение;
- руководит научной деятельностью аспиранта;
- оказывает методическую помощь в определении целей и задач научного исследования;
- проводит обязательные консультации по теоретическим, методологическим, профессиональным вопросам по тематике НКР;
- оказывает аспиранту помощь:
 - а) в размещении публикаций, в которых излагаются основные научные результаты НКР, в рецензируемых российских и зарубежных изданиях, соответствующих требованиям ВАК;
 - б) в оформлении патента на изобретения, патента (свидетельства) на полезную модель, свидетельства на программу для электронных вычислительных машин, базы данных, топологии интегральных микросхем;
- оказывает содействие в апробации результатов НИ на российских и международных конференциях, в том числе при подготовке докладов и тезисов докладов;
- осуществляет прием (участвует в приеме) отчетов о научных исследованиях;
- после получения окончательного варианта НКР составляет письменный отзыв, в котором характеризует качество работы, отмечает ее положительные стороны, особое внимание обращает на не устраненные недостатки, мотивируя возможность или нецелесообразность представления работы на защиту перед государственной экзаменационной комиссией;
- контролирует выполнение аспирантом индивидуального учебного плана.

Форма и содержание научно-исследовательской работы аспиранта, виды его научной деятельности конкретизируются в зависимости от специфики конкретной темы НКР и отражаются в индивидуальном учебном

плане аспиранта, который составляется аспирантом совместно с научным руководителем не позднее одной недели после утверждения темы НКР.

Основные научные результаты НКР должны быть опубликованы в рецензируемых научных изданиях. Количество публикаций, в которых излагаются основные научные результаты НКР, в рецензируемых изданиях должно быть не менее 3.

В электронное портфолио аспирант заносит копии опубликованных статей (тезисы, материалы докладов), патенты, свидетельства о научных стажировках, дипломы, грамоты и другие документы, подтверждающие результативность НИ.

К публикациям, в которых излагаются основные научные результаты НКР, приравниваются патенты на изобретения, патенты (свидетельства) на полезную модель, свидетельства на программу для электронных вычислительных машин, базу данных, топологию интегральных микросхем, зарегистрированные в установленном порядке.

6. Образовательные технологии

При освоении научных исследований (научно-исследовательская деятельность и подготовка НКР (диссертации)) используются следующие образовательные технологии:

1. Развивающие проблемно-ориентированные технологии:

- «работа в команде» – совместная деятельность под руководством лидера, направленная на решение общей поставленной задачи;
- «междисциплинарное обучение» – использование знаний из разных областей, группируемых и концентрируемых в контексте конкретно решаемой задачи;
- обучение на основе опыта.

2. Личностно-ориентированные технологии обучения.

- консультации с руководителем;
- консультации с ведущими учеными по теме исследовательской деятельности;
- «индивидуальное обучение» - выстраивание для студента собственной образовательной траектории с учетом интереса и предпочтения аспиранта;
- подготовка к докладам на конференциях.

7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения научных исследований

НИ аспиранта оцениваются на профильной кафедре два раза в год в период прохождения промежуточной аттестации. НИ аспиранта оцениваются по четырех балльной шкале («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»). Неудовлетворительная оценка за НИ является академической задолженностью и должна ликвидироваться в установленном университетом порядке. Для оценки НИ аспиранта используется система критериев, закрепленная в Положении о промежуточной аттестации аспирантов. Результаты НИ фиксируются в индивидуальных планах работы аспиранта.

**Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации
по итогам проведения научных исследований (зачет)**

Семестр	Вопросы
1	2
1	1. Заполненный, подписанный руководителем и утвержденный на Ученом совете факультета индивидуальный план работы аспиранта.
	2. Описание направления (области), выбранной для научных исследований.
	3. Формулировка темы научных исследований, вытекающей из темы НКР.
	4. Описание актуальности темы исследований.
	5. Предполагаемая новизна темы научных исследований.
	6. Постановка цели научных исследований.
	7. Отчет по текущей успеваемости по дисциплинам семестра (прохождение аттестаций).
	8. Планируемая деятельность на следующий семестр.
2	1. Результаты предыдущей сессии.
	2. Текущая успеваемость.
	3. Дополненный индивидуальный план аспиранта.
	4. Постановка задач исследовательской работы.
	5. Перечень тезисов докладов, выступлений на конференциях с указанием сроков и места проведения.
	6. Перечень опубликованных (принятых к публикации) статей.
	7. Подготовленный литературный обзор НКР.
	8. Планируемая деятельность на следующий учебный год (план теоретического исследования).
3	1. Результаты предыдущей сессии.
	2. Текущая успеваемость.
	3. Дополненный индивидуальный план аспиранта.
	4. План работ на педагогическую практику.
	5. Описание выбранных методов теоретического исследования, обоснование выбора.
	6. Описание математической модели исследования.
	7. Перечень тезисов докладов, выступлений на НПК с указанием сроков и места проведения.
	8. Перечень опубликованных (принятых к публикации) статей.
	9. Планируемая деятельность на следующий семестр.
4	1. Результаты предыдущей сессии.
	2. Результаты прохождения педагогической практики с указанием внедрения научных исследований в учебный процесс кафедры.
	3. Текущая успеваемость.
	4. Дополненный индивидуальный план аспиранта.

1	2
	5. Отчет по теоретическому исследованию и анализ полученных результатов. 6. Данные, собранные для проектирования модели научного эксперимента. 7. Выполненные задачи научных исследований. 8. Перечень тезисов докладов, выступлений на НПК с указанием сроков и места проведения. 9. Перечень опубликованных (принятых к публикации) статей. 10. Планируемая деятельность на следующий учебный год.
5	1. Дополненный индивидуальный план аспиранта. 2. Результаты прохождения практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности 3. Подготовленный проект научного эксперимента. 4. Описание методики проведения экспериментальных исследований. 5. Отчет о стадии завершенности эксперимента. 6. Перечень тезисов докладов, выступлений на НПК с указанием сроков и места проведения. 7. Перечень опубликованных (принятых к публикации) статей.
6	1. Дополненный индивидуальный план аспиранта. 2. Отчет о завершенности научного эксперимента, анализ результатов. 3. Перечень тезисов докладов, выступлений на НПК с указанием сроков и места проведения. 4. Перечень опубликованных (принятых к публикации) статей. 5. Подготовленная методическая глава НКР. 6. Планируемая деятельность на следующий учебный год.
7	1. Дополненный индивидуальный план аспиранта. 2. Готовый программный (технический) комплекс реализации результатов исследовательской деятельности. 3. Выполненные задачи НИ. 4. Внедрение результатов исследований (либо пояснение, почему не произведено внедрение). 5. Перечень тезисов докладов, выступлений на НПК с указанием сроков и места проведения. 6. Перечень опубликованных (принятых к публикации) статей. 7. Планируемая деятельность на следующий семестр.
8 (9)	1. Полностью заполненный план аспиранта. 2. Результат прохождения государственной итоговой аттестации в форме государственного экзамена. 3. Подготовленный и подписанный доклад по НКР. 4. Сроки представления доклада НКР и автореферата.

Критерии оценки степени достижения заданного уровня освоения компетенций по блоку «Научные исследования»

В соответствии с Положением о кредитно-модульной системе организации образовательного процесса ФГБОУ ВО «ДонГТУ» (https://www.dstu.education/images/structure/license_certificate/polog_kred_modul.pdf) при оценивании сформированности компетенций по дисциплине используется 100-балльная шкала.

Шкала оценивания знаний

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка по национальной шкале зачёт/экзамен
0-59	Не зачтено/неудовлетворительно
60-73	Зачтено/удовлетворительно
74-89	Зачтено/хорошо
90-100	Зачтено/отлично

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение научно-исследовательской деятельности

Уровень необходимого учебно-методического и информационного обеспечения (научно-техническая литература, технологические инструкции, ГОСТы, технические условия, источники информации в сети Интернет и др.) учебного процесса на кафедре РФ соответствуют требованиям подготовки аспирантов по направлению 13.06.01 «Электро- и теплотехника» (направленность «Силовая электроника»).

Библиотечный фонд ФГБОУ ВО «ДонГТУ» содержит в достаточном количестве учебную и научно-техническую литературу, достаточную для полной проработки темы исследования, а также реферативные журналы.

8.1 Рекомендуемая литература

Научно-техническая литература по силовой электронике, микропроцессорной технике, специализированные журналы, сборники научных статей, сборники материалов конференций, патенты, отечественные и зарубежные стандарты, авторефераты и диссертации, технологические инструкции, чертежи.

Основная литература

1. Алексеев А.Л. Основы научно-исследовательской деятельности : учебное пособие / Донской ГАУ ; сост. А.Л. Алексеев. – 2-е изд., испр. и доп. – Персиановский : Донской ГАУ, 2022. – 158 с.

2. Яковлев В.П. Планирование и организация научных исследований: Текст лекций / В.П. Яковлев — Санкт-Петербург: СПбГУПТД, 2022. — 90 с. — URL:

<http://nizrp.narod.ru/metod/kafpriklmatiiif/1649273800.pdf> — Текст: электронный (дата обращения: 31.08.2023).

3. Дрецинский, В.А. Методология научных исследований : учебник для студ. вузов, обучающихся по всем направ. / В.А. Дрецинский . — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Юрайт, 2022 . — 275 с. (5 экз.)

4. Афанасьев, В.В. Методология и методы научного исследования : учебное пособие для вузов / В.В. Афанасьев, О.В. Грибкова, Л.И. Уколова . — Москва : Юрайт, 2022 . — 155 с. (2 экз.).

5. Мокий, М.С. Методология научных исследований : учебник для вузов / М.С. Мокий, А.Л. Никифоров, В.С. Мокий ; под редакцией М.С. Мокия . — 2-е изд. — Москва : Юрайт, 2022 . — 255 с. (2 экз.).

6. Осадчий, Ю.М. Методы научных и экспериментальных исследований : учебное пособие / Ю.М. Осадчий, В.В. Кузнецов, А.В. Паткаускас . — Москва : ИНФРА-М, 2022 . — 238 с. (2 экз.).

7. Коростелин, А.В. Импульсные источники питания. Элементная база, архитектура и ремонт. — М.: СОЛОН-Пресс, 2020. — 392 с. — Текст: электронный // URL: <https://djvu.online/file/TSKnl4ynmte0> (дата обращения: 30.08.2024)

8. Негадаев, В. А. Силовая электроника: учеб.пособие / В. А. Негадаев; Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева. — Кемерово, 2020. — 125с. — Текст: электронный // URL: <https://djvu.online/file/TSKnl4ynmte0> (дата обращения: 31.08.2023)

9. Воронина, О. А. Эксперимент при конструировании и технологии электронных средств: планирование, проведение, анализ: учебное пособие/ О. А. Воронина, В. А. Лобанова. — Орёл: ОГУ имени И. С. Тургенева, 2019. — 282 с. — ISBN 978-5-9929-0783-4. — Текст: электронный URL: https://elib.oreluniver.ru/media/attach/note/2020/voronina_eksperiment_pri_konstruirovanii.pdf (дата обращения 31.08.2023).

10. Родионов, Ю. А. Микроэлектронные датчики и сенсорные устройства: учеб. пособие / Ю. А. Родионов. — Минск : БГУИР, 2019. — 300 с. — ISBN 978-985-543-432-1 — Текст: электронный // URL: <https://obuchalka.org/20190605109926/mikroelektronnie-datchiki-i-sensornie-ustroistvauchebnoe-posobie-rodionov-u-a-2019.html> (дата обращения 31.08.2023).

11. Данилин, А.А. Измерения в радиоэлектронике : учебное пособие / А.А. Данилин, Н.С. Лавренко ; под редакцией А.А. Данилина . — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань ; Москва : Лань ; Краснодар : Лань, 2022 . — 408 с.: ил. + прил. — (Высшее образование) . — ISBN 978-5-507-44962-0 (8 экз.).

Дополнительная литература

1. Казаков, В. Г., Громова, Е. Н. Планирование экспериментальных исследований и статистическая обработка данных. Основы научных исследований в промышленной теплоэнергетике / В.Г. Казаков, Е.Н. Громова — Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна,

2020 — URL: <https://www.iprbookshop.ru/118407.html> — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный (дата обращения: 31.08.2023).

2. Тарасенко, В. Н. Основы научных исследований / В.Н. Тарасенко, И.А. Дегтев — Белгород: изд-во БГТУ, ЭБС АСВ, 2017. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/80432.html> — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный (дата обращения: 30.08.2024).

3. Алексеев В.П., Озёркин Д.В. Основы научных исследований и патентование: учебное пособие / Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники; сост.: Алексеев В.П., Озёркин Д.В. 2013. – 171 с. — URL: <https://studfile.net/preview/16875842> (дата обращения: 31.08.2023).

4. Зеленский, А. В. Основы конструирования электронных средств: учеб. для студентов вузов / А. В.Зеленский, Г.Ф. Краснощекова. – Самара: Изд-во Самар. гос. аэрокосм. ун-та, 2014. – 228 с. – ISBN 978-5-7883-0911-8. — Текст: электронный // URL: <http://repo.ssau.ru/bitstream/Uchebnye-posobiya/Osnovykonstruirovaniya-elektronnyh-sredstv-Elektronnyi-resurs-ucheb-po-napravleniyamukrupn-gruppy-210000-Elektron-tehnika-radiotekhnika-i-svyaz54529/1/Зеленский%20А.В.%20Основы%20конструирования.pdf> (дата обращения 31.08.2023).

5. Зеленский, В.А. Основы конструкторско-технологического проектирования радиоэлектронных средств: учеб. пособие / В.А. Зеленский. – Самара: Изд-во СГАУ, 2016. – 80 с. – ISBN 978-5-7883-1067-1. — Текст: электронный // URL: <http://repo.ssau.ru/bitstream/Uchebnye-posobiya/Osnovykonstruktorskotekhnologicheskogo-proektirovaniya-radioelektronnyh-sredstvElektronnyi-resurs-ucheb-posobie-59129/1/Зеленский%20В.А.%20Основы.pdf> (дата обращения 31.08.2023).

6. Камышная, Э. Н. Конструкторско-технологические расчеты электронной аппаратуры : учеб. пособие / Э. Н. Камышная, В. В. Маркелов, В. А. Соловьев. — М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. — 165 с. ISBN 978-5-7038-3943-0. — Текст: электронный // URL: https://urss.ru/images/add_ru/190494-1.pdf (дата обращения 31.08.2023).

7. Конструкторско-технологическое проектирование электронной аппаратуры: учебник для вузов / К. И. Билибин, А. И. Власов, Л. В. Журавлева и др.; под об.ред. В.А. Шахнова. – 2-е изд, перераб. и доп. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. – 568 с. ISBN 5-7038-1765-X. — Текст: электронный // URL: <https://djvu.online/file/U4VF49MDnTWBt> (дата обращения 31.08.2023).

8. Ланин, В. Л. Проектирование и оптимизация технологических процессов производства электронной аппаратуры: Учеб. пособие / В.Л. Ланин, В. А. Емельянов, А. А. Хмыль. – Минск: БГУИР, 1998.– 196 с. – ISBN 985-6227-38-0. — Текст: электронный // URL: https://www.bsuir.by/m/12_100229_1_76438.pdf (дата обращения 31.08.2023).

9. Дорохова, Т. Ю. Моделирование конструкций и технологических процессов производства электронных средств: Учебное пособие / Сост.: Т. Ю. Дорохова, Тамбов

2013, 44 с. — Текст: электронный // URL: <https://tstu.ru/book/elib2/pdf/2013/dorohova3.pdf> (дата обращения 31.08.2023).

10. Розанов, Ю. К. Силовая электроника. Эволюция и применение : учебное издание / Ю. К. Розанов. — М.: Знак, 2018. — 140 с. — ISBN 978-5-87789- 077-0. — Текст: электронный // URL: <https://obuchalka.org/20181006104273/silovayaelektronika-evoluciya-i-primenenie-rozanov-u-k-2018.html> (дата обращения 31.08.2023).

11. Розанов, Ю. К. Силовая электроника: учебник для вузов / Ю.К. Розанов, М.В. Рябчицкий, А.А. Кваснюк. 2-е изд., стереотипное. — М. : Издательский дом МЭИ, 2009. — 632 с. — Текст: электронный // URL: <https://book.ruknigi.ru/2017/05/12/silovaya-elektronika-2016-djvupdf.html> (дата обращения 31.08.2023).

12. Слесарев, А.Ч. Аспекты проектирования электронных схем на основе микроконтроллеров: учебное пособие / А.И. Слесарев, Е. В. Моисейкин, Ю.Г. Устьянцев.— Екатеринбург: Изд-во Урал.ун-та, 2018. — ISBN 978-5- 91359-204-0. — 136 с. — Текст: электронный // URL: https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/62128/3/978-5-7996-2475-0_2018.pdf (дата обращения 31.08.2023).

13. Жаднов, В. В. Расчет надежности электронных модулей: научное издание. — "Солон-Пресс", 2018 — 232 с. — ISBN 978-5-87789-077-0.— Текст: электронный // URL: <https://obuchalka.org/20210709134041/raschet-nadejnostielektronnih-modulei-nauchnoe-izdanie-jadnov-v-v-2018.html> (дата обращения 31.08.2023).

14. Дурнаков, А. А. Электропитание устройств и систем телекоммуникаций. Принципы построения выпрямителей, фильтров, стабилизаторов: учеб.-метод. пособие / А. А. Дурнаков. — Екатеринбург : Изд-во Урал.ун-та, 2018. — 108 с. — ISBN 978-5-7996-2482-8. — Текст: электронный // URL: https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/62195/1/978-5-7996-2482-8_2018.pdf (дата обращения 31.08.2023).

15. Мелешин, В.И. Транзисторная преобразовательная техника : монография / В.И. Мелешин. М. : Техносфера, 2006. — 632 с. : ил. (3 экз.). 13. Гусев, В.Г. Электроника и микропроцессорная техника : учебник для студ. вузов / В.Г. Гусев, Ю.М. Гусев. 3-е изд., перераб. и доп. М. : Высшая школа, 2004. — 792с. (1 экз.).

8.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная библиотека ДонГТУ : официальный сайт. — Алчевск. — URL: library.dstu.education. — Текст : электронный.

2. Научно-техническая библиотека БГТУ им. Шухова : официальный сайт. — Белгород. — URL: <http://ntb.bstu.ru/jirbis2/>. — Текст : электронный.

3. Консультант студента : электронно-библиотечная система. — Москва. — URL: <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. — Текст : электронный.

4. Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система. — URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red. — Текст : электронный.
5. IPR BOOKS : электронно-библиотечная система. — Красногорск. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/>. — Текст : электронный.
6. Журнал «Промышленная энергетика» Режим доступа: <http://promen.energy-journals.ru/>
7. Журнал «Электричество» <http://www.znack.com/журнал-электричество/>
8. Журнал «Электротехника» <http://www.znack.com/журнал-электротехника/>
9. Журнал «Энергетик» <http://www.energetik.energy-journals.ru/>
10. Журнал «Практическая силовая электроника» <https://www.mmp-irbis.ru/content/journal1.php>
11. Журнал «Вопросы электротехнологии» <https://www.sstu.ru › nauka › voprosy-elektrotekhnologii>
12. Журнал «Силовая электроника» <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=30971>

9. Материально-техническое обеспечение научно-исследовательской деятельности

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов деятельности в процессе обучения, соответствует ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение представлено в таблице 4.

Таблица – Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
Специальные помещения: Лаборатория научно-исследовательской работы для проведения практических занятий, для групповых и индивидуальных консультаций, для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ), организации самостоятельной работы, в том числе, научно-исследовательской, <u>оборудованная учебной мебелью, компьютерами с неограниченным доступом к сети Интернет, включая доступ к ЭБС, монтажными столами, паяльными станциями, осциллографами, источниками питания, генераторами сигналов и др. специализированным оборудованием</u>	ауд. <u>205</u> корп. <u>3</u>

Организационно-методическими формами учебного процесса являются самостоятельная работа обучающихся, подготовка отчета о прохождении научных исследований, защита отчета. В ходе образовательного процесса применяются различные дидактические приемы и средства.

Аспиранты имеют доступ в аудитории института, в том числе, для выполнения индивидуальных заданий и самостоятельной работы.

Лист согласования рабочей программы

Разработал:

доцент кафедры
электроники и радиофизики
(должность)



(подпись)

А.М.Афанасьев
(Ф.И.О.)

И.о. заведующего кафедрой
электроники и радиофизики



(подпись)

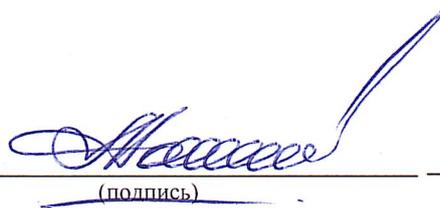
А.М.Афанасьев
(Ф.И.О.)

Протокол № 1 заседания кафедры
электроники и радиофизики

от 31.08.2023 г.

Согласовано

Заведующий аспирантурой



(подпись)

М.А. Филатов
(Ф.И.О.)

Начальник учебно-методического центра



(подпись)

О.А. Коваленко
(Ф.И.О.)

Лист изменений и дополнений

Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений	
ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:	ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:
Основание:	
Подпись лица, ответственного за внесение изменений	