

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»  
(ТвГТУ)



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Научной деятельности, направленной на подготовку диссертации к защите  
«Научно-исследовательская деятельность»  
Научная специальность подготовки научных и научно-педагогических кадров в  
аспирантуре  
2.4.4. Электротехнология и электрофизика  
Форма обучения – очная.

Факультет машиностроительный  
Кафедра электроснабжения и электротехники  
Семестры 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

Тверь 2022

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы: зав. кафедрой ЭСиЭ д.т.н., проф.  А.Н. Макаров

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭСиЭ

« 31 » августа 2022 года, протокол № 1 .

Заведующий кафедрой ЭСиЭ



А.Н. Макаров

Согласовано

Начальник отдела аспирантуры и докторантуры



О.И. Туманова

Начальник отдела комплектования  
зональной научной библиотеки



О.Ф. Жмыхова

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место научно-исследовательской деятельности в структуре образовательной программы .....	4
3. Планируемые результаты обучения. ....	4
4. Трудоемкость и виды учебной работы.....	5
5. Структура и содержание промежуточной аттестации.....	6
6. Образовательные, информационные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии.....	9
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение промежуточной аттестации.....	10
7.3. Методические материалы .....	10
7.4. Программное обеспечение по дисциплине.....	11
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	12
9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.....	12

## **1. Цели и задачи дисциплины**

**Предметная область дисциплины:** научно-исследовательская деятельность (НИД). Ядром содержательной части предметной области является круг методов и средств проведения научных исследований в области электротехнологии и электрофизики.

**Объектами изучения дисциплины** являются формы и методы подготовки, выполнения и оформления результатов НИД, способы выявления и формулирования актуальных научных проблем, методы поиска, сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме работы.

**Основной целью изучения дисциплины** являются подготовка аспиранта к самостоятельной научно-исследовательской работе, основным результатом которой является написание и успешная защита диссертации на соискание учёной степени кандидата технических наук, и к проведению научных исследований в составе творческого коллектива.

**Задачами дисциплины** являются дать навыки проведения научно-исследовательской деятельности, развить умения, предусмотренные соответствующими компетенциями.

## **2. Место научно-исследовательской деятельности в структуре образовательной программы**

**Научная деятельность, направленная на подготовку диссертации к защите**, относится к Компоненту 1 ОП ВО «Научный компонент» в соответствии с приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20.10.2021 № 951 «Об утверждении федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов)» (Зарегистрирован в Минюсте РФ 23.11.2021 № 65943);

Промежуточная аттестация осуществляется в 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 семестрах.

## **3. Планируемые результаты обучения.**

### **3.1. Компетенции, закрепленные в ОХОП.**

НК-3: владеет методологией теоретических и экспериментальных изысканий в области фундаментальных и прикладных исследований по электротехнологии;

НК-4: способен к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.

### 3.2. Показатели достижения компетенций:

#### Компетенция 1 (НК-3).

**Знать:**

31. Современные методы анализа и обобщения результатов НИД с применением информационной техники.

32. Современные методы систематизации и прогнозирования результатов НИД.

**Уметь:**

У1. Осуществлять абстрактную оценку результативности применения различных методов научного исследования.

У2. Составлять и реализовывать алгоритмы программ для решения конкретных задач в сфере профессиональной деятельности по направлению подготовки.

#### Компетенция 2 (НК-4).

**Знать:**

31. Методы композиционного анализа при осуществлении научно-исследовательской деятельности.

32. Современные методы проведения экспериментальных исследований.

**Уметь:**

У1. Достоверно интерпретировать результаты НИР.

У2. Представлять результаты НИР в отчетах, статьях, докладах.

### 3.3. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций.

Самостоятельная работа аспиранта, консультации научного руководителя аспиранта по теме диссертационного исследования.

## 4. Трудоемкость и виды учебной работы

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы: семестры 1-8.

Вид учебной работы	Зачетных единиц	Академических часов
Общая трудоемкость дисциплины (всего)	187	6732
В том числе:		
1 семестр	13	468
2 семестр	32	1152
3 семестр	20	720
4 семестр	27	972

5 семестр	20	720
6 семестр	34	1224
7 семестр	16	576
8 семестр	25	900
Аудиторные занятия (всего)		не предусмотрены
Самостоятельная работа (всего)	187	6732
В том числе:		
1 семестр	13	466+2 (зачёт с оценкой)
2 семестр	32	1150+2 (зачёт с оценкой)
3 семестр	20	718+2 (зачёт с оценкой)
4 семестр	27	970+2 (зачёт с оценкой)
5 семестр	20	718+2 (зачёт с оценкой)
6 семестр	34	1222+2 (зачёт с оценкой)
7 семестр	16	574+2 (зачёт с оценкой)
8 семестр	25	898+2 (зачёт с оценкой)
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Реферат		не предусмотрен
Контроль итоговый (зачёт с оценкой)		16 (зачёт с оценкой)
В том числе:		
1 семестр (зачёт с оценкой)		2 (зачёт с оценкой)
2 семестр (зачёт с оценкой)		2 (зачёт с оценкой)
3 семестр (зачёт с оценкой)		2 (зачёт с оценкой)
4 семестр (зачёт с оценкой)		2 (зачёт с оценкой)
5 семестр (зачёт с оценкой)		2 (зачёт с оценкой)
6 семестр (зачёт с оценкой)		2 (зачёт с оценкой)
7 семестр (зачёт с оценкой)		2 (зачёт с оценкой)
8 семестр (зачёт с оценкой)		2 (зачёт с оценкой)

## 5. Структура и содержание промежуточной аттестации.

### 5.1. Структура промежуточной аттестации.

№ п/п	Модуль	Трудоёмкость НИД, включая самостоятельную работу аспирантов, час								Формы текущего контроля
		Семестры								
		1	2	3	4	5	6	7	8	
1	Формирование целей и задач исследования	156	64							Зачет с оценкой
2	Ретроспективный анализ по тематике поставленной задачи/проблемы	172	204	32						Зачет с оценкой
3	Формирование структуры и методов исследования	70	148	66	60					Зачет с оценкой
4	Построение	60	136	90	88					Зачет с оценкой

	алгоритма исследований									
5	Проведение исследований по поставленным задачам		388	288	312	304	640	64	198	Зачет с оценкой
6	Верификация и контроль результатов исследования		116	116	176	92	144	192	190	Зачет с оценкой
7	Написание статьи по результатам исследования		78	32	72	32	32	64	120	Зачет с оценкой
8	Написание раздела или главы диссертации			48	184	254	320	152	284	Зачет с оценкой
9	Представление результатов исследования на конференции			32	46	24	48	64	60	Зачет с оценкой
10	Подготовка отчёта об исследовании	8	80	14	32	12	38	38	40	Зачет с оценкой
11	Представление отчёта об исследовании. Защита	2	2	2	2	2	2	2	2	Зачет с оценкой
		468	1152	720	972	720	1224	576	900	

## 5.2. Содержание промежуточной аттестации.

### Модуль 1. Формирование целей и задач исследования (220 часов).

- 1) Определение объекта исследований.
- 2) Композиционный анализ объекта исследований.
- 3) Определение целей исследований, а также предполагаемого результата.
- 4) Формирование круга задач, реализующих поставленные цели.

### Модуль 2. Ретроспективный анализ по тематике поставленной задачи/проблемы (408 часов).

- 1) Литературный поиск проводившихся ранее исследований по выбранному объекту.
- 2) Семантический поиск по тематике объекта исследований с использованием информационно-коммуникационных технологий.
- 3) Анализ публикаций по связанным и смежным отраслям исследований.

### Модуль 3. Формирование структуры и методов исследования (344 часа).

- 1) Построение линейной или древовидной структуры предстоящих исследований.
- 2) Определение влияющих и зависимых факторов.
- 3) Выбор методов, реализующих поставленные задачи исследования.

### Модуль 4. Построение алгоритма исследований (374 часа).

- 1) Построение алгоритма исследований.
- 2) Выбор существующих методик, реализующих задачи выбранного алгоритма.

3) Построение связанного графа и/или диаграммы Ганта для выбранного алгоритма исследования в рамках реализации поставленной задачи.

**Модуль 5. Проведение исследований по поставленным задачам (2194 часа).**

1) Физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту.

2) Определение условий реализации экспериментов.

3) Построение системы сбора информации.

4) Выявление зависимостей, трендов, экстремумов в функциях представления результатов.

**Модуль 6. Верификация и контроль результатов исследования (1032 часа).**

1) Проверка на непрерывность расчётных функций в исследуемом диапазоне входных значений.

2) Определение критических и сверхкритических значений исследуемых функций.

3) Выборочная проверка результатов путём случайной выборки.

4) Сравнение полученных результатов с данными из изученных ранее литературных источников.

**Модуль 7. Написание статьи по результатам исследования (430 часов).**

1) Разработка макета статьи.

2) Библиографический поиск тем и работ по направлению исследования.

3) Написание статьи.

4) Представление тезисов научному руководителю.

5) Обработка замечаний руководителя, внесение поправок в текст.

6) Отправка статьи на рецензирование. Доработка статьи с учётом отзыва рецензента.

7) Представление окончательного варианта статьи для публикации.

**Модуль 8. Написание раздела или главы диссертации (1242 часа).**

1) Разработка структуры раздела или главы диссертации.

2) Подготовка плана изложения материалов НИД в разделе или главе.

3) Написание раздела (главы).

4) Самоконтроль подготовленных материалов.

5) Проверка написанной главы с помощью системы «Антиплагиат».

6) Редактирование текста по результатам самоконтроля и проверки.

7) Представление материалов научному руководителю и консультанту (при необходимости).

8) Обработка замечаний руководителя, внесение правок в текст.

**Модуль 9. Представление результатов исследования на конференции (274 часа).**

1) Разработка структуры доклада.



- 2) Подготовка плана изложения материалов НИД в докладе.
- 3) Написание тезисов доклада.
- 4) Самоконтроль подготовленных материалов.
- 5) Представление материалов научному руководителю на согласование.
- 6) Обработка замечаний руководителя, внесение правок в текст доклада.
- 7) Подготовка презентации результатов НИД для доклада.

#### **Модуль 10. Подготовка отчёта об исследовании (262 часа).**

- 1) Использование методов сравнительного и системного анализа применительно к результатам НИД.
- 2) Написание предварительного варианта отчёта по результатам исследования.
- 3) Оформление полученных результатов исследований в соответствии с ГОСТ 7.32-2001.

#### **Модуль 11. Представление отчёта об исследовании. Защита. (16 часов).**

- 1) Представление отчёта научному руководителю за 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 семестры.
- 2) Обработка замечаний руководителя, корректировка отчёта.
- 3) Выступление с докладом и презентацией отчёта.
- 4) Защита отчёта в форме дискуссии.

### **6. Образовательные, информационные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии**

#### **6.1. Цели самостоятельной работы**

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

#### **6.2. Организация и содержание самостоятельной работы**

Самостоятельная научно-исследовательская деятельность проводится как рассредоточенная практика, проходящая одновременно с получением практических навыков научной деятельности. Она содержательно и организационно связана с дисциплинами курса и тематикой предстоящей выпускной квалификационной работы (диссертации на соискание учёной степени кандидата наук) и включает в себя следующие образовательные технологии:

- проведение научных изысканий с применением различных методов и технологий сбора данных;
- обеспечение сопутствующими нормативными документами по направлению изучаемых аспектов выполняемых научных исследований;

- использование проблемно-ориентированного междисциплинарного подхода посредством кейс-технологий;
- использование интерактивных обучающих технологий: дискуссии, круглые столы, мастер-классы у ведущих учёных по направлению исследований;
- формирование индивидуальных образовательных траекторий посредством проведения учебных исследований и подготовки доклада по отчету;
- использование интерактивных обучающих технологий, в том числе, разработки проекта, «работы в малых группах», «мозговой штурм», case-study.

Содержание и структура научно-исследовательской деятельности аспиранта в каждом семестре устанавливается планом НИД, который разрабатывается научным руководителем аспиранта и утверждается на заседании кафедры (Приложение).

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение промежуточной аттестации**

### **7.1. Основная литература по промежуточной аттестации**

1. Степанишин, В.В. Научное исследование. Подготовка научно-исследовательской работы : учебно-методическое пособие / В.В. Степанишин, В.В. Кондратов, А.М. Жариков; МГАВМиБТ имени К.И. Скрябина. - Москва : МГАВМиБТ имени К.И. Скрябина, 2021. - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - URL: <https://e.lanbook.com/book/196262> . - (ID=146368-0)

### **7.2. Дополнительная литература по промежуточной аттестации**

1. Кузнецов, И.Н. Научное исследование : методика проведения и оформления : учеб.-метод. пособие для вузов : в составе учебно-методического комплекса / И.Н. Кузнецов. - 3-е изд. ; перераб. и доп. - Москва : Дашков и К, 2008. - 457 с. - (УМК-У). - Библиогр.: с. 382-400. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-91131-461-3 : 143 p. - (ID=72778-6)
2. Власов, П.П. Научно-практический семинар : учебное пособие для вузов / П.П. Власов; Власов П.П. - Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2017. - ЦОР IPR SMART. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-7937-1460-0. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/102533.html> . - (ID=150028-0)

### **7.3. Методические материалы**

1. Макаров, А.Н. Прикладные научно-исследовательские работы в российских промышленных компаниях : монография / А.Н. Макаров; Тверской гос. техн. ун-т. - Тверь : ТвГТУ, 2016. - Сервер. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-7995-0844-9 : 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/113790> . - (ID=113790-1)

2. Макаров, А.Н. Прикладные научно-исследовательские работы в российских промышленных компаниях : монография / А.Н. Макаров; Тверской гос. техн. ун-т. - Тверь : ТвГТУ, 2016. - 87 с. : ил. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7995-0844-9 : [б. ц.]. - (ID=113491-59)
3. Макаров, А.Н. Научно-техническое сопровождение производства, защита интеллектуальной собственности : учеб. пособие : в составе учебно-методического комплекса / А.Н. Макаров; Тверской гос. техн. ун-т. - Тверь : ТвГТУ, 2016. - (УМК-У). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/111802> . - (ID=111802-1)
4. Макаров, А.Н. Научно-исследовательская, инжиниринговая, аналитическая работа в российских промышленных компаниях : монография / А.Н. Макаров; Тверской гос. техн. ун-т. - Тверь : ТвГТУ, 2015. - 132 с. : ил. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7995-0789-3 : [б. ц.]. - (ID=110720-38)
5. Макаров, А.Н. Научно-исследовательская, инжиниринговая, аналитическая работа в российских промышленных компаниях : монография : в составе учебно-методического комплекса / А.Н. Макаров; Тверской гос. техн. ун-т. - Тверь : ТвГТУ, 2015. - (УМК-У). - Сервер. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-7995-0789-3 : 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/110266> . - (ID=110266-1)

#### **7.4. Программное обеспечение по дисциплине**

1. Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching).
2. Microsoft Office 2019 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814.

#### **7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет**

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

1. Ресурсы: <https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭКТвГТУ: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <https://www.biblioclub.ru/>

5. ЭБС «IPRBooks»: <https://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): <https://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <https://elibrary.ru/>
8. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ" : сетевая версия (годовое обновление): [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНИПы и др.]. Диск 1,2,3,4. - М. :Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст : электронный. - 119600 р. – (105501-1)
9. База данных учебно-методических комплексов: <https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

При проведении промежуточной аттестации «Научно-исследовательской деятельности» используются мультипроектор и ноутбук.

Для осуществления НИД в ТвГТУ используются: персональные компьютеры с установленной операционной системой не ниже Windows XP Professional и программным обеспечением не ниже: MS Word 2007, MS Excel 2007, учебные и исследовательские лаборатории кафедры ЭСиЭ, научно-образовательного центра «Энергоэффективность», а также Центров коллективного пользования.

Программное обеспечение, в случае необходимости применение такого, может быть предоставлено аспиранту в рамках лицензии DreamSpark компании Microsoft, а также «Компас 3D», WinMachine, Autocad, лицензиями на которые обладает ТвГТУ, и которые могут быть предоставлены студенту Центром научно-образовательных электронных ресурсов (Центр e-Science&Learning) ТвГТУ. По усмотрению аспиранта могут быть использованы специализированные бесплатные версии программных продуктов с предоставлением подтверждения факта представления права их использования.

При прохождении практики в сторонней организации аспираном (при согласии принимающей стороны) могут быть использованы аппаратура, измерительные комплексы, программные продукты, правом пользования которыми обладает принимающая сторона.

## **9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

### **9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена**

Учебным планом экзамен по дисциплине не предусмотрен.

### **9.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой.**

Промежуточная аттестация проводится по итогам представления и защиты отчёта по НИД. Защита производится в форме дискуссии по результатам представления научных исследований аспиранта без выполнения дополнительного контрольного задания.

При промежуточной аттестации без выполнения дополнительного итогового контрольного испытания студенту в обязательном порядке описываются критерии проставления зачета:

«зачтено с оценкой отлично» – выставляется обучающемуся при условии выполнения им в полной мере исследования с представлением результатов исследования и статьи, готовой к опубликованию и раздела (главы) диссертации.

«зачтено с оценкой хорошо» – выставляется обучающемуся при условии выполнения им исследования с представлением результатов исследования и статьи, содержащих незначительные неточности в представлении результатов, а также статьи (тезисов) и материалов раздела (главы) диссертации, требующих незначительной доработки.

«зачтено с оценкой удовлетворительно» – выставляется обучающемуся при условии выполнения им исследования с представлением результатов исследования и статьи, содержащих значительные неточности и требующих значительной доработки.

### 9.3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме курсового проекта или курсовой работы

Учебным планом курсовая работа (проект) по дисциплине не предусмотрены.

### Лист регистрации изменений

Номер изменения	Номера листов			Основание для внесения изменений	Дата внесения изменения	Дата введения изменения в действие	Ф.И.О. ответственного за внесение изменения
	измененного	нового	изъяттого				