

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИШФВП
Д.О. Глушков
«7» 06 2023 г.

ПРОГРАММА НАУЧНОГО КОМПОНЕНТА

Прием 2023 года
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ

Группа научных специальностей	2.2. Электроника, фотоника, приборостроение и связь,
Научная специальность	2.2.8 Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды
Уровень образования	Высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	216

Вид промежуточной аттестации	Зачет Диф. зачет	Обеспечивающее подразделение	
------------------------------	-----------------------------------	------------------------------	--

Руководитель программы аспирантуры		Юрченко А.В.
------------------------------------	--	--------------

Томск – 2023

1. Общие положения

Программа научного компонента включает в себя примерный план выполнения научного исследования, план подготовки диссертации и публикаций, в которых излагаются основные научные результаты диссертации, а также перечень этапов освоения научного компонента программы аспирантуры, распределение указанных этапов и итоговой аттестации аспирантов по специальности 2.2.8 Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды.

Прием 2023 г., очная форма обучения.

Разработчик(и):

ФИО	Должность
Профессор ИШФВП	Юрченко А.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании ИЩФВП, протокол № 03/23 от 28 июня 2023 г.

2. Место в программе аспирантуры и цели освоения научного компонента

Научный компонент является обязательным в программе аспирантуры.

Выполнение научного компонента направлено на подготовку диссертации на соискание ученой степени кандидата наук к защите и подготовку научных публикаций, отражающих основные научные результаты диссертационного исследования.

На основе программы научного компонента аспирант совместно с научным руководителем формирует индивидуальный план научной деятельности. Индивидуальный план научной деятельности предусматривает осуществление аспирантом научной (научно-исследовательской) деятельности, направленной на подготовку диссертации в соответствии с программой аспирантуры.

На заседании отделения автоматизации и робототехники рассматриваются и рекомендуются к утверждению тема диссертации и индивидуальный план работы. Тема диссертации и индивидуальный план работы утверждаются ученым советом ИШФВП не позднее 30 календарных дней с даты начала освоения программы аспирантуры. Индивидуальный план научной деятельности может быть скорректирован по результатам выполнения его годового этапа. Изменения, вносимые в индивидуальный план научной деятельности, утверждаются ученым советом ИШФВП.

3. Структура и содержание научного компонента

Научный компонент включает научную деятельность, направленную на подготовку диссертации к защите, подготовку публикаций, в которых излагаются основные научные результаты диссертации, и (или) заявок на патенты на изобретения, полезные модели, промышленные образцы, селекционные достижения, свидетельства о государственной регистрации программ для электронно-вычислительных машин, баз данных, топологий интегральных микросхем, промежуточную аттестацию по этапам выполнения научного исследования.

Объем научной деятельности составляет 216 з.е.

Наименование этапов научного исследования, этапов подготовки диссертации и научных публикаций определяется аспирантом совместно с научным руководителем при формировании индивидуального плана научной деятельности.

План подготовки диссертации и публикаций

№	Мероприятие	Форма контроля	Объем, з.е.
1	2	3	4
A1. Научный компонент (распределенный), в том числе промежуточная аттестация по этапам выполнения научного исследования			
Этап 1. Определение темы диссертации, целей и задач исследования			
1-й год обучения, 1 семестр	Определение научной проблемы для формулировки темы диссертации. Согласование с руководителем темы диссертации и определение объема выполнения НИР. Составление и утверждение научной части индивидуального плана аспиранта на ученом (НТС) совете Школы.	Зачет Дифференцированный зачет	23
	Сбор, анализ и структурирование научной литературы по теме исследования. Обзор научно-технических достижений в исследуемой области, постановка задачи исследования.		
	Изучение и обобщение современных взглядов на исследуемую проблему, выявление недостаточно изученных аспектов, сопоставление их с темой диссертации. Систематизация литературных и научных источников.		
	Обоснование целей и задач исследования. Составление подробного расширенного плана исследования с выделением вопросов каждой главы диссертации, уточнение календарных сроков и объемов каждого раздела диссертации. Формулировка гипотезы. Предварительная оценка ожидаемых результатов.		
Этап 2. Выбор метода исследования, осуществление экспериментальной части			
1-й год обучения, 2 семестр	Постановка цели и задач исследования. Разработка гипотезы. Определение и обоснование подходов и методов исследования, выбор методов и инструментария авторского исследования и др.	Зачет Дифференцированный зачет	28
	Патентные исследования. Теоретические исследования. Освоение методов, выбор методики, технологии исследования, разработка собственной методики анализа исследуемых процессов, явлений и др.		
	Обоснование актуальности темы исследования, степени изученности проблемы, описание целей, задач, предмета, объекта, теоретической, методологической и информационной базы исследования, формулирование положений предполагаемых научной новизны и практической значимости исследования.		
	Подготовка к публикации статей. Участие в научно-практических семинарах, конференциях, конгрессах		
2-й год обучения, 3 семестр	Написание первой главы диссертации, обсуждение на заседании отделения / НОЦ	Зачет Дифференцированный зачет	25
	Обсуждение и утверждение на заседании отделения / НОЦ отчета о выполнении индивидуального плана за 1-й год обучения		
	Корректировка индивидуального плана подготовки диссертации		
	Планирование эксперимента (процедура выбора числа и последовательности постановки опытов, необходимых и достаточных для достижения цели эксперимента с требуемой точностью)		
2-й год обучения, 4 семестр	Организация условий проведения эксперимента. Проведение исследования / эксперимента	Зачет Дифференцированный зачет	31
	Обработка результатов исследования. Формулирование промежуточных выводов		
	Оформление первой главы диссертации, обсуждение на заседании отделения / НОЦ		
	Подготовка к публикации статей. Участие в научно-практических семинарах, конференциях, конгрессах		
	Организация условий проведения эксперимента. Проведение исследования / эксперимента	Зачет Дифференцированный зачет	
	Обработка результатов исследования. Формулирование промежуточных выводов.		
	Описание результатов проведения научного исследования, наблюдения, эксперимента		
	Подготовка публикаций и (или) заявок на патенты на изобретения, полезные модели, промышленные образцы, селекционные достижения, свидетельства о государственной регистрации программ для электронных вычислительных машин, баз данных, топологии интегральных микросхем		

	<p>Написание второй главы диссертации, обсуждение на заседании отделения / НОЦ</p> <p>Обсуждение и утверждение на заседании отделения / НОЦ отчёта о выполнении индивидуального плана за 2-й год обучения</p>		
3-й год обучения, 5 семестр	<p>Корректировка плана проведения подготовки диссертации в соответствии с полученными результатами исследований. Корректировка темы диссертации (при необходимости).</p> <p>Проведение исследования/эксперимента.</p> <p>Описание результатов проведенного научного исследования (эксперимента, расчета). Сбор и обновление фактического материала для диссертации.</p> <p>Использование методов обработки данных. Анализ проблемной ситуации</p> <p>Подготовка и издание публикаций по отдельным разделам второй главы исследования. Подготовка и участие в научных конференциях для апробации результатов исследования.</p> <p>Написание отдельных разделов диссертации по результатам проведенного исследования. Публичное обсуждение результатов в отделении. Доклад или др. информационный материал</p> <p>Практическая подготовка, научная стажировка, участие в программе академической мобильности</p>	Зачет Дифференцированный зачет	22
Этап 3. Систематизация, анализ, обобщение данных экспериментальной работы, формулирование выводов и заключения			
3-й год обучения, 6 семестр	<p>Завершение проведения научного исследования/эксперимента.</p> <p>Описание результатов проведенного научного исследования (эксперимента, расчета). Сбор и обновление фактического материала для диссертации.</p> <p>Анализ проблемной ситуации. Оценка достоверности данных, их достаточности для завершения работы над диссертацией.</p> <p>Участие в научно-практических семинарах, конференциях, конгрессах.</p> <p>Апробация полученных промежуточных научных результатов</p> <p>Подготовка публикаций и (или) заявок на патенты на изобретения, полезные модели, промышленные образцы, селекционные достижения, свидетельства о государственной регистрации программ для электронных вычислительных машин, баз данных, топологий интегральных микросхем</p> <p>Написание глав диссертации, обсуждение на заседании отделения / НОЦ</p> <p>Обсуждение и утверждение на заседании отделения / НОЦ отчёта о выполнении индивидуального плана за 3-й год обучения</p>	Зачет Дифференцированный зачет	33
Этап 4. Завершение работы над диссертацией			
4-й год обучения, 7 семестр	<p>Обработка результатов исследования и подготовка рациональных (оптимальных) решений. Оценка эффективности предлагаемых мероприятий. Формулирование выводов</p> <p>Изучение документов ВАК / ДС и требований к оформлению диссертации, представления к защите.</p> <p>Сопоставление тематики исследований с паспортом научной специальности</p> <p>Написание рабочего варианта текста диссертации в соответствии с установленными требованиями и правилами</p> <p>Подготовка публикаций и (или) заявок на патенты на изобретения, полезные модели, промышленные образцы, селекционные достижения, свидетельства о государственной регистрации программ для электронных вычислительных машин, баз данных, топологий интегральных микросхем</p> <p>Выбор объектов для внедрения отдельных результатов исследования</p> <p>Разработка выводов и предложений диссертационного исследования. Формирование списка использованных источников литературы.</p>	Зачет Дифференцированный зачет	27
4-й год обучения, 8 семестр	<p>Завершение написания текста диссертации в соответствии с установленными требованиями и правилами.</p> <p>Обоснование научной новизны и практической значимости диссертации. Подготовка введения, заключения работы.</p> <p>Оформление диссертации в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.11-2011 <i>Диссертация и автореферат диссертации. Подготовка автореферата диссертации</i></p> <p>Подготовка публикаций и (или) заявок на патенты на изобретения, полезные модели, промышленные образцы, селекционные достижения, свидетельства о государственной регистрации программ для электронных вычислительных машин, баз данных, топологий интегральных микросхем</p>	Зачет Дифференцированный зачет	27

	Подготовка акта о внедрении результатов исследования Документов для защиты в диссертационный совет		
	ИТОГО ПО НАУЧНОМУ КОМПОНЕНТУ		216

4. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по научному компоненту

Контроль качества освоения научного компонента программы аспирантуры включает в себя текущий контроль и промежуточную аттестацию, которая проводится каждый семестр и аттестацию по итогам года.

Текущий контроль и промежуточная аттестация успеваемости обеспечивает оценку хода этапов проведения научных исследований в соответствии с индивидуальным учебным планом научной деятельности (ИПНД) и проводится с участием научного руководителя.

Оценочными средствами для прохождения промежуточной аттестации служат:

- индивидуальный план работы аспиранта;
- отчет, который утверждается научным руководителем, заведующим кафедрой-руководителем отделения / НОЦ на правах кафедры. В качестве отчета могут выступать доклады аспиранта (устные или письменные) о ходе и результатах выполненных научных исследованиях, подготовки диссертации и научных публикаций, отражающих основные научные результаты;
- годовой отчет аспиранта, содержащий показатели результативности научных исследований.

Шкала для оценочных мероприятий зачета (диф. зачета)

Результаты освоения	Балл	Соответствие традиционной оценке		Определение оценки
90% ÷ 100%	90 ÷ 100	«Отлично»	«Зачтено»	Полное выполнение аспирантом ИПНД, направленного на подготовку диссертации на соискание ученой степени кандидата наук к защите
70% ÷ 89%	70 ÷ 89	«Хорошо»		Достаточно полное выполнение аспирантом ИПНД, направленного на подготовку диссертации на соискание ученой степени кандидата наук к защите
55% ÷ 69%	55 ÷ 69	«Удовл.»		Приемлемое выполнение аспирантом ИПНД, направленного на подготовку диссертации на соискание ученой степени кандидата наук к защите
0% ÷ 54%	0 ÷ 54	«Неудовл.»	«Не зачтено»	Невыполнение аспирантом ИПНД, направленного на подготовку диссертации к защите, подготовку публикаций, в которых излагаются основные научные результаты диссертации.

Годовой отчет по итогам выполнения индивидуального плана научной деятельности, проводится в форме научной аттестации на заседании УС/НТС соответствующей школы.

Промежуточная аттестация по результатам выполнения годового этапа научно-исследовательской работы проводится на заседании отделения электроэнергетики и электротехники, в рамках осенней научной аттестации. Научный руководитель представляет в период проведения промежуточной аттестации отзыв о качестве, своевременности и успешности проведения аспирантом этапов научной (научно-исследовательской) деятельности.

Оценочными средствами для прохождения научной аттестации аспиранта служат:

- индивидуальный план работы аспиранта;
- аттестационный лист;
- протокол начисления баллов.

Результаты научной аттестации аспирантов рассматриваются и утверждаются на научных семинарах ИШФВП и проходят обязательное утверждение ученым советом (НТС) ИШФВП.

Перечень показателей результативности научных исследований аспиранта

№	Показатели результативности	Количество баллов
1	Статья, индексируемая в международных базах данных Web of Science, Scopus, опубликованная в журнале 1 квартиля	200/количество авторов
2	Статья, индексируемая в международных базах данных Web of Science, Scopus, опубликованная в журнале 2 квартиля	100/количество авторов
3	Статья, индексируемая в международных базах данных Web of Science, Scopus (Articles, Reviews, Books)	50/количество авторов
4	Материалы конференций в изданиях, индексируемых в международных базах данных Web of Science, Scopus (Conference Proceedings)	40/количество авторов
5	Статья, опубликованная в журнале, входящем в перечень ВАК	40/количество авторов
6	Статья в российских и зарубежных изданиях, не входящих в вышеперечисленные базы	10/количество авторов
7	Индекс Хирша (Scopus, WoS) > 1	5
8	Выступление с устным докладом на конференции <ul style="list-style-type: none"> • за рубежом • в РФ 	20 10
9	Представление стенда на конференции <ul style="list-style-type: none"> • за рубежом • в РФ 	8 4
10	Участие в конференции с опубликованием доклада и (или) тезисов доклада в материалах <ul style="list-style-type: none"> • конференции, проводимой за рубежом • конференции, проводимой в России 	7/количество авторов 5/количество авторов
11	Патент на изобретение	50/количество авторов
12	Заявка на изобретение	25/количество авторов
13	Акт внедрения, лицензионный договор	7/количество авторов
14	Патент на полезную модель	30/количество авторов
15	Заявка на полезную модель	15/количество авторов
16	Зарегистрированная программа для ЭВМ, база данных, know-how	10/количество авторов
17	Представленная в печатном виде и одобренная научным руководителем глава диссертации	20
18	Руководство грантом, х/д	15
19	Участие в выполнении работ по гранту, х/д	10
20	Победа в научном конкурсе (стипендии Президента РФ, стипендии Правительства РФ, стипендии Президента для обучения за рубежом и т.д.)	10
21	Прочее (дипломы, сертификаты, методические указания, методики аудита и т.п.)	1
22	Дополнительная образовательная программа в аспирантуре (дисциплины не входящие в учебный план аспиранта)	0,1/1 час

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение научных исследований

5.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Комлацкий, В. И. Планирование и организация научных исследований: учебное пособие / В. И. Комлацкий, С. В. Логинов, Г. В. Комлацкий. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2014. – 204 с. — Текст : непосредственный.
2. Рыжков, И. Б. Основы научных исследований и изобретательства : учебное пособие / И. Б. Рыжков. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-5697-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/145848> (дата обращения: 30.08.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Основы научных исследований : учебное пособие / Б. И. Герасимов, В. В. Дробышева, Н. В. Злобина [и др.]. — 2-е изд., доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2018. — 271 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-103085-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/924694> (дата обращения: 30.10.2020). — Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Андреев, Г.И. Основы научной работы и методология диссертационного исследования. [Электронный ресурс] / Г.И. Андреев, В.В. Барвиненко, В.С. Верба, А.К. Тарасов. — Электрон. дан. — М. : Финансы и статистика, 2012. — 296 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/28348>
2. Методика научной работы: учебное пособие [Электронный ресурс] / Зверев В.В. - М. : Проспект, 2016. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785392192809.html>
3. Методология и методы психолого-педагогического исследования: основы теории и практики : учеб. пособие / М.А. Крылова. — М. : РИОР : ИНФРА-М, 2017. — 96 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=563742>
4. Медунецкий, В.Н. Методология научных исследований. [Электронный ресурс] / В.Н. Медунецкий, К.В. Силаева. — Электрон. Дан. — СПб.: НИУ ИТМО, 2016. — 55 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/91341>
5. Набатов В.В.Методы научных исследований: введение в научный метод [Электронный ресурс] / Набатов В.В. - М. : МИСиС, 2016. -Доступ из ЭБС «Консультант студента». — Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785906846136.html>
6. Теоретико-методологические аспекты подготовки и защиты научно-исследовательской работы [Электронный ресурс] / Даниленко О.В. - М.: ФЛИНТА, 2016. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976527119.html>

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Научно-электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. Справочно-правовая система КонсультантПлюс
3. Информационно-справочные системы: Программный комплекс КОДЕКС: ИНТРАНЕТ, Техэксперт
4. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
5. SciVal (модули: Overview, Benchmarking, Collaboration)
6. Электронная библиотека <http://grebennikon.ru>
7. InCites Journal Highly Cited Data (JCR и Essential Science Indicators)
8. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>
9. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

7-Zip; AdAstra Trace Mode IDE 6 Base; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Design Science MathType 6.9 Lite; Document Foundation LibreOffice; DOSBox; Google Chrome; Modus Модус демо-версия; Mozilla Firefox ESR; Notepad++; PTC Mathcad 15 Academic Floating; Top Systems T-FLEX CAD Education; TOR Coop Elcut Student; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView

6. Особые требования к материально-техническому обеспечению научных исследований

В учебном процессе используется следующее оборудование для проведения занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	<p>Аудитория для проведения</p> <p>1) учебных занятий (лекции, практические занятия),</p> <p>2) консультаций,</p> <p>3) текущего контроля,</p> <p>4) промежуточной аттестации.</p> <p>634034 г. Томская область, Томск, пр-т Ленина, д.2, учебный корпус № 10, аудитория 208б</p>	<p>Компьютер – 10 шт.,</p> <p>Проектор – 1 шт.,</p> <p>Устройства сбора данных NI DAQ – 10 шт.,</p> <p>Терминалные узлы NI Signal Accessory – 10 шт.</p> <p>Рабочие эталоны: осциллограф двухканальный LeCroy WaveSurfer 62Xs, многофункциональный калибратор Fluke 5520A, программируемый мультиметр Agilent 3458A.</p>
2.	<p>Аудитория для проведения лабораторных работ и консультаций.</p> <p>634034 г. Томская область, Томск, пр-т Ленина, д.2, учебный корпус № 10, аудитория 206</p>	<p>Компьютер – 1 шт.,</p> <p>Проектор – 1 шт.,</p> <p>Рабочие места для проведения измерений электрических и механических величин (мультиметры, осциллографы, генераторы сигналов, источники питания, микрометры, дальномеры, все основные платформы компании National Instruments: ELVIS, PXI, SCXI, CompactRIO, GPIB, 3D Vision, FieldBus) – 8 шт.</p>