**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ**

**ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИШИТР

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.С. Фадеев

«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г.

**Программа научного компонента**

Прием **2024** года

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ **очная**

|  |  |
| --- | --- |
| Группа научных специальностей | 2.3 Информационные технологии и телекоммуникации |
| Научная специальность | 2.3.5 Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей |
| Уровень образования | Высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации |
| Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах) | **156** |
|  |  |
|  |  |
| Вид промежуточной аттестации | **Зачет****Диф. зачет** | Обеспечивающее подразделение | **ОИТ** |
|  |  |
| Заведующий кафедрой - руководитель отделения информационных технологий на правах кафедры |  | В.С. Шерстнев |
| Руководитель программы аспирантуры (ПА) |  | В.Г. Спицын |

Томск – 2024

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 2.3.5 Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей.

Прием 2024 г., очная форма обучения.

Разработчик(и):

|  |  |
| --- | --- |
| ФИО  | Должность |
| Профессор ОИТ | Спицын В.Г. |

Программа научного компонента рассмотрена и одобрена на заседании Отделения информационных технологий ИШИТР Протокол № 41 от « 30 »\_\_\_08\_\_\_\_2024\_\_г.

1. **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 информационных технологий рассматриваются и рекомендуются к утверждению тема диссертации и индивидуальный план работы. Тема диссертации и индивидуальный план работы утверждаются ученым советом ИШИТР 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 ИШИТР.

1. **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 156 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 |
| **А1. Научный компонент (рассредоточенный), 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 совете (НТС) Школы. | ЗачетДифференцированный 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 объёмов каждого раздела диссертации. Формулировка гипотезы. Предварительная оценка ожидаемых результатов. |
| Работа со статьями, монографиями, авторефератами. Опубликование тезисов докладов, подготовка к публикации статей. Участие в научно-практических семинарах, конференциях, конгрессах. |
| **Этап 2. Выбор метода исследования, проведение численных экспериментов** |
| **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. | ЗачетДифференцированный 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.  |
| Проведение 1-го цикла численных экспериментов по выбранной теме исследования. |
| Подготовка к публикации обзорной статьи по выбранной теме исследования. Участие в научно-практических семинарах и конференциях. |
| Написание первой главы диссертации, обсуждение на заседании отделения  |
| Обсуждение и утверждение на заседании отделения отчёта о выполнении индивидуального плана за 1-й год обучения |
| **Этап 3. Систематизация, анализ, обобщение данных численных экспериментов, формулирование выводов и заключения** |
| **2-й год обучения,** **3 семестр** | Корректировка плана диссертации на основе результатов 1-го цикла численных экспериментов | ЗачетДифференцированный зачет | **25** |
| Подготовка и проведение 2-го цикла численных экспериментов по выбранной теме исследования. |
| Обработка результатов экспериметов. Формулирование промежуточных выводов |
| Подготовка к публикации журнальных статей.  |
| Участие в научно-практических семинарах, конференциях, конгрессах |
| Написание второй главы диссертации, обсуждение на заседании отделения |
| **2-й год обучения,** **4 семестр** | Корректировка плана диссертации на основе результатов 2-го цикла численных экспериментов | ЗачетДифференцированный зачет | **31** |
| Обработка результатов исследования. Формулирование промежуточных выводов  |
| Описание результатов проведение научного исследования, наблюдения, эксперимента. Анализ проблемной ситуации. Оценка достоверности данных, их достаточности для завершения работы над диссертацией |
| 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 |
| Написание третьей главы диссертации, обсуждение на заседании отделения Публичное обсуждение результатов в отделении. Доклад или др. информационный материал |
| Обсуждение и утверждение на заседании отделения отчёта о выполнении индивидуального плана за 2-й год обучения |
|  | **Этап 4. Завершение работы над диссертацией** |
| **3-й год обучения, 5 семестр** | Анализ результатов исследования. Формулирование выводов | ЗачетДифференцированный зачет | **22** |
| Изучение документов ВАК / ДС и требований к оформлению диссертации, представления к защите. |
| Сопоставление тематики исследований с паспортом научной специальности |
| Написание рабочего варианта текста диссертации в соответствии с установленными требованиями и правилами |
| 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 |
| Выбор объектов для внедрения отдельных результатов исследования |
| Разработка выводов и предложений диссертационного исследования. Формирование списка использованных источников литература. |
| **3-й год обучения,** **6 семестр** | Завершение написания текста диссертации в соответствии с установленными требованиями и правилами. | ЗачетДифференцированный зачет | **27** |
| Обоснование научной новизны и практической значимости диссертации. Подготовка введения, заключения работы.  |
| Оформление диссертации в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.11-2011 Диссертация и автореферат диссертации. Подготовка автореферата диссертации |
| 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 |
| Подготовка акта о внедрении результатов исследования |
| Подготовка документов для защиты в диссертационный совет |
|  | **ИТОГО ПО НАУЧНОМУ КОМПОНЕНТУ** | **156** |

1. **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 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 информационных технологий, 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 ОИТ и проходят обязательное утверждение ученым советом ИШИТР.

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 |  |
| * за рубежом
 | 20 |
| * в РФ
 | 10 |
| 9 | Представление стенда на конференции |  |
| * за рубежом
 | 8 |
| * в РФ
 | 4 |
| 10 | Участие в конференции с опубликованием доклада и (или) тезисов доклада в материалах |  |
| * конференции, проводимой за рубежом
 | 7/количество авторов |
| * конференции, проводимой в России
 | 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 |

1. **Учебно-методическое и информационное обеспечение научных исследований**

**5.1. Учебно-методическое обеспечение**

**Основная литература**

1. Ткаченко, А. Н. Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента. Обработка результатов : учебное пособие / А. Н. Ткаченко, С. Н. Злобин, Л. Ю. Фроленкова. — Орел : ОГУ имени И.С. Тургенева, 2024. — 252 с. — ISBN 978-5-9929-1610-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/451031 (дата обращения: 28.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Рыжков, И. Б. Основы научных исследований и изобретательства: учебное пособие для вузов / И. Б. Рыжков. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 224 с. — ISBN 978-5-507-50443-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/433217 (дата обращения: 28.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Руднева, Л. Ю. Основы изобретательства и научных исследований : учебное пособие / Л. Ю. Руднева. — Москва : РТУ МИРЭА, 2023. — 193 с. — ISBN 978-5-7339-1850-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/382415 (дата обращения: 28.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Брантон, С. Л. Анализ данных в науке и технике / С. Л. Брантон, Д. Н. Куц ; перевод с английского А. А. Слинкина. — Москва : ДМК Пресс, 2021. — 542 с. — ISBN 978-5-97060-910-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/240929 (дата обращения: 28.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

**Дополнительная литература**

1. Пантелеев, Е. Р. Методы научных исследований в программной инженерии : учебное пособие для вузов / Е. Р. Пантелеев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 136 с. — ISBN 978-5-8114-6781-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/152439 (дата обращения: 28.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Смагин, А. А. Методология научной деятельности в разработках и проектировании инфокоммуникационных систем и сетей : учебное пособие / А. А. Смагин, А. А. Булаев, И. О. Петрищев. — Ульяновск : УлГУ, 2021. — 76 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/314537 (дата обращения: 28.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Чернова, О. А. Научная деятельность аспирантов: теория и практика : учебное пособие / О. А. Чернова. — Ростов-на-Дону : ЮФУ, 2023. — 132 с. — ISBN 978-5-9275-4261-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/360209 (дата обращения: 28.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Галушкин, А. И. Нейронные сети: основы теории / А. И. Галушкин. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2024. — 496 с. — ISBN 978-5-9912-0082-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/448412 (дата обращения: 28.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Гулаков, В. К. Структуры и алгоритмы обработки многомерных данных : монография / В. К. Гулаков, А. О. Трубаков, Е. О. Трубаков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 356 с. — ISBN 978-5-507-49408-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/388682 (дата обращения: 14.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Хилл, К. Научное программирование на Python / К. Хилл ; перевод с английского А. В. Снастина. — Москва : ДМК Пресс, 2021. — 646 с. — ISBN 978-5-97060-914-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/241031 (дата обращения: 14.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

**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

# Особые требования к материально-техническому обеспечению

# научных исследований

В учебном процессе используется следующее оборудование для проведения занятий:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Наименование специальных** **помещений** | Наименование оборудования |
|  | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034 г. Томская область, Томск, пр. Ленина, д. 2, учебный корпус № 10, аудитория 403 | Комплект оборудования для самостоятельной работы:Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 10 посадочных мест; Компьютер - 10 шт. |
|  | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034 г. Томская область, Томск, пр. Ленина, д. 2, учебный корпус № 10, аудитория 410 | Комплект учебной мебели на 24 посадочных мест; Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.;  |
|  | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс)634034 г. Томская область, Томск, пр. Ленина, д. 2, учебный корпус № 10, аудитория 402 | Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест; Компьютер - 12 шт. |