



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический
университет» (БГТУ)

Факультет информационных технологий
(наименование факультета/института)
Кафедра «Компьютерные технологии и системы»
(наименование кафедры, ответственной за реализацию научного компонента)

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор
по учебной работе и цифровизации
_____ В.А. Шкаберин
«26» апреля 2024г.

**ПРОГРАММА НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, НАПРАВЛЕННАЯ
НА ПОДГОТОВКУ ДИССЕРТАЦИИ К ЗАЩИТЕ**

2.3.7. Компьютерное моделирование и автоматизация проектирования
(код и наименование научной специальности)

Технические науки
(наименование отрасли науки)

высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации
(уровень образования)

очная
(форма обучения)

2024
(год набора)

Брянск 2024

Программа научной деятельности, направленная на подготовку диссертации
к защите

(наименование научного компонента)

2.3.7. Компьютерное моделирование и автоматизация проектирования

(код и наименование научной специальности)

Разработал:

Профессор кафедры «КТС»,

д.т.н., профессор

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

В.И. Аверченков

(И.О. Фамилия)

Доцент кафедры «КТС»,

к.т.н., доцент

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Л.Б. Филиппова

(И.О. Фамилия)

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
«Компьютерные технологии и системы»

(наименование кафедры, ответственной за реализацию научного компонента)

«28» марта 2024 г., протокол № 7

Врио заведующего кафедрой

к.т.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

М.В. Терехов

(И.О. Фамилия)

© Аверченков В.И., Филиппова Л.Б., 2024

© ФГБОУ ВО «Брянский государственный
технический университет», 2024

1. ЦЕЛЬ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, НАПРАВЛЕННОЙ НА ПОДГОТОВКУ ДИССЕРТАЦИИ К ЗАЩИТЕ

Целью научной деятельности, направленной на подготовку диссертации к защите (далее – научная деятельность), аспиранта является формирование опыта проведения самостоятельного научного исследования, результатом которого является написание и защита диссертационного исследования, подготовка ее к защите.

2. ЗАДАЧИ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Основными задачами научной деятельности аспиранта являются:

- обеспечение становления профессионального научно-исследовательского мышления аспирантов, формирование у них четкого представления об основных профессиональных задачах, способах их решения;
- формирование умений использовать современные технологии сбора информации, обработки и интерпретации полученных эмпирических данных, владение современными методами исследований;
- формирование готовности и базовых умений самостоятельного формулирования и решения задач, возникающих в ходе научной (научно-исследовательской деятельности) и требующих углубленных профессиональных знаний;
- развитие и совершенствование качеств личности, необходимых в научной (научно-исследовательской деятельности): научная честность, настойчивость, пытливость, наблюдательность, профессиональная дисциплинированность и др.;
- обеспечение готовности к профессиональному самосовершенствованию, развитию инновационного мышления.

3. МЕСТО НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

Научная деятельность, направленная на подготовку диссертации к защите, входит в раздел 1.1. Научная деятельность, направленная на подготовку диссертации к защите, и относится к научному компоненту программы аспирантуры по специальности 2.3.7. Компьютерное моделирование и автоматизация проектирования.

4. ОБЪЕМ И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Научная деятельность, направленная на подготовку диссертации к защите, осуществляется аспирантами в течение *первого — шестого семестров* включительно. Трудоемкость (объем) научной деятельности составляет 120 зачетных единиц.

5. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

В результате проведения научной деятельности, направленной на подготовку диссертации аспирант должен:

знать:

- современные тенденции и направления научных исследований, связанных с разработкой компьютерных моделей, алгоритмов, программных комплексов оптимального проектирования сложных технических изделий и процессов;

- методологию построения комплекса средств САПР, включающего информационное, математическое, лингвистическое, методическое, техническое, программное обеспечение непрерывной информационной поддержки жизненного цикла проектируемых объектов;

- методы и методики теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности;

- методы и средства разработки имитационных компьютерных моделей для оценки и тестирования технических, экономических, экологических характеристик технических объектов проектирования;

- научные основы реализации жизненного цикла проектирование – производство – эксплуатация – утилизация, построения интегрированных средств управления проектными работами и унификации прикладных протоколов информационной поддержки;

- архитектуры САПР и АСТПП;

- методы и средства взаимодействия проектировщик – система;

- научные основы компетентностно-ориентированного обучения инженеринговых команд автоматизированному проектированию технических объектов;

- методологию построения компьютерных моделей формирования проектных решений, синтеза, анализа и графической визуализации сложных технических объектов проектирования;

- современные способы и средства представления научно-технической информации в виде научных докладов и презентаций;

уметь:

- критически анализировать и оценивать имеющиеся результаты научных исследований и разработок в области компьютерного моделирования и автоматизации проектирования сложных технических объектов;

- читать, понимать и использовать в научном исследовании оригинальную научную литературу в области компьютерного моделирования и автоматизации проектирования для оценки степени научной и технической новизны полученных результатов;

- ставить и решать научные задачи, обосновывать темы научно-исследовательских работ в области компьютерного моделирования и автоматизации проектирования, включая постановку, формализацию и типизацию проектных и технологических процедур, алгоритмов и процессов проектирования;

- обоснованно выбирать и применять эффективные методы построения и исследования компьютерных математических моделей технических объектов и систем для решения задач проектирования сложных технических объектов;

- разрабатывать архитектуру САПР и АСТПП;

- разрабатывать комплекс средств САПР, включающий информационное, математическое, лингвистическое, методическое, техническое, программное

обеспечение непрерывной информационной поддержки жизненного цикла проектируемых объектов;

- применять технологии искусственного интеллекта для разработки принципиально новых и повышения эффективности существующих методов и средств взаимодействия проектировщик – система;

- разрабатывать алгоритмы компьютерного моделирования для решения задач проектирования технических изделий и процессов;

- использовать современные средства технического обеспечения САПР (3D – сканеры, 3D – принтеры, аддитивные технологии);

- разрабатывать компьютерные модели обработки и формирования проектных решений;

- разрабатывать имитационные компьютерные модели для оценки и тестирования технических, экономических, экологических характеристик технических объектов проектирования;

- выполнять программную реализацию и тестирование вычислительных алгоритмов с применением современных компьютерных технологий для решения задачи проектирования сложных технических объектов;

- определять важные и второстепенные блоки научно-технической информации, структурировать ее, соблюдать авторские права при подготовке отчетов о научно-исследовательской работе, грамотно и доходчиво излагать наиболее существенные новые научные результаты (компьютерные модели, методы, алгоритмы, комплексы программ для формирования проектных решений);

- использовать современные методы и технологии научной коммуникации;

- публично представлять результаты научного исследования с использованием презентаций.

владеть:

- навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и реферативных баз данных) и критического анализа информации по теме выполняемого научного исследования;

- навыками формализованного (информационного) описания сложных технических объектов и систем как объектов проектирования, типизации проектных и технологических процедур, алгоритмов и процессов проектирования;

- навыками создания архитектуры САПР и АСТПП;

- навыками построения комплекса средств САПР для информационной поддержки жизненного цикла проектируемых объектов; – современными методами реализации жизненного цикла построения интегрированных средств управления проектными работами и унификации прикладных протоколов информационной поддержки;

- методами компетентностно-ориентированного обучения автоматизированному проектированию технических объектов в составе проектных инженеринговых команд;

- современными методами разработки и реализации компьютерных моделей, алгоритмов, программных комплексов синтеза анализа и графической

визуализации сложных технических объектов проектирования, оптимального проектирования технических изделий и процессов, обработки и формирования проектных решений, оценки и тестирования технических, экономических, экологических характеристик технических объектов проектирования;

– навыками аргументированной оценки полученных результатов научных исследований и формулировки обоснованных выводов по научному исследованию;

– навыками составления и оформления отчетов о научно-исследовательской работе на основе требований государственных стандартов и с применением современных компьютерных технологий;

– навыками самостоятельной научной деятельности в избранной области компьютерного моделирования и автоматизации проектирования сложных технических объектов (в соответствии с темой диссертации).

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

План научной деятельности, направленной на подготовку диссертации к защите, является примерным. Перечень разделов устанавливается научным руководителем и аспирантом в зависимости от специфики конкретной темы диссертации.

Примерный план научной деятельности представлен в таблице 1

Таблица 1 - Структура и содержание плана научной деятельности

Семестр	Краткое содержание раздела (этапа) НИ	Отчетная документация	Форма текущего контроля	Трудоемкость, академические часы
1.	1.1. Определение тематики исследования. Критический анализ научной литературы, позволяющей сформулировать цель и задачи диссертационного исследования	1.1 Выписка из протокола заседания кафедры об утверждении темы	Собеседование	864
	1.2. Описание научной проблемы, актуальности, формулирование цели, задач и перспективы исследования, основной научной идеи, выявление объекта и предмета исследования, ожидаемой научной новизны и практической значимости	1.2 Описания, формулировки и определения	Собеседование	
	1.3. Разработка плана диссертационного исследования	1.3 Структура и развернутый план диссертации	Собеседование	
	1.4 Разработка индивидуального плана работы (на весь период обучения), а также на первый год	1.4 План работы на весь период обучения (укрупненный). План работы на год (детализированный)	Утверждение на заседании кафедры	
	1.5. Изучение научной проблемы ее актуальности. Разработка и выбор методики и технологии исследования.	1.5 Детальный план проведения исследований		
2.	2.1. Обзор научной литературы. Состояние вопроса: - критический анализ зарубежных и российских научных источников, посвященных описанию объекта исследований (научной проблеме);	2.1 Обзорная глава диссертации (Глава 1)	Проверка материалов. Собеседование.	684

Семестр	Краткое содержание раздела (этапа) НИ	Отчетная документация	Форма текущего контроля	Трудоемкость, академические часы
	- систематизация используемых подходов к описанию объекта исследований; - выводы.			
	2.2. Критический обзор методологии и методик, применяемых для анализа объекта исследований. Обоснование и выбор или разработка собственной методики и технологии исследования	2.2 Часть методической главы диссертации (Глава 2). Обоснование принятой методики исследования	Проверка материалов. Собеседование.	
	2.3. Составление библиографии по теме диссертации	2.3. Карточка литературных источников (монографии одного автора, группы авторов, авторефераты, диссертации, статьи в сборниках научных трудов, статьи в отечественных и зарубежных журналах и прочее – не менее 80 источников). Список литературных источников, оформленный в соответствии с требованиями ГОСТ на библиографические ссылки	Проверка материалов. Собеседование.	
	2.4. Структуризация материалов диссертации	2.4. Глава 1 и частично глава 2 диссертации, список литературы	Собеседование. Проверка материалов	
3.	3.1. Разработка новых классификаций, феноменологических, теоретических, компьютерных, физических, математических и прочих моделей исследуемых процессов и объектов (по необходимости, выбор должен быть обоснован).	3.1 Схемы, описание модели, начальные и граничные условия, принятые допущения.	Проверка материалов. Собеседование.	792
	3.2. Теоретический вывод расчетных зависимостей. Оценка адекватности моделей и расчетных зависимостей	3.2. Зависимости, уровень адекватности модели	Проверка материалов. Собеседование.	
	3.3. Структуризация материалов диссертации	3.3. Теоретическая глава диссертации (Глава 3)	Проверка материалов. Собеседование.	
4.	4.1. Выполнение расчетов. Формирование базы данных для исследования. Визуализация, анализ и систематизация теоретических данных.	4.1. Структура базы данных, графики, рисунки, таблицы данных.	Проверка материалов. Собеседование.	684
	4.2 Разработка и изготовление экспериментальных стендов, установок, приспособлений и инструментов	4.2. Глава 2: схема работы, описание, чертежи, фотографии	Проверка материалов. Собеседование.	
	4.3. Проведение, систематизация и обобщение, визуализация результатов эмпирических исследований. Оценка адекватности эмпирической модели.	4.3. Экспериментальная глава диссертации (Глава 4): графики, рисунки, таблицы данных	Проверка материалов. Собеседование.	
	4.4. Сравнение эмпирических данных с	4.4. Уточненные	Проверка ма-	

Семестр	Краткое содержание раздела (этапа) НИ	Отчетная документация	Форма текущего контроля	Трудоемкость, академические часы
	результатами теоретических расчетов. Уточнение теоретической модели объекта исследований.	классификации, феноменологические и теоретические модели объекта исследований (Глава 3)	териалов. Собеседование	
	4.5. Структуризация материалов диссертации	4.5. Глава 4 и частично Глава 2 диссертации.	Проверка материалов. Собеседование	
5.	5.1. Прогнозирование параметров объекта в широком интервале значений факторов. Решение задачи оптимизации в соответствии с целевой функцией оптимизации.	5.1. Оптимальные диапазоны значений факторов (Глава 5)	Проверка материалов. Собеседование	648
	5.2. Разработка и обоснование авторских предложений и рекомендаций (методик, алгоритмов, подходов). Уточнение целесообразной области применения авторских предложений.	5.2. Разработанные рекомендации, алгоритмы и методики (Глава 5)	Проверка материалов. Собеседование	
	5.3. Производственная (натурная) апробация предложений, рекомендаций, алгоритмов, методик, устройств и пр.	5.3. Глава 5 Методика, фото и результаты производственной апробации.	Проверка материалов. Собеседование	
	5.4. Получение акта внедрения (использования результатов диссертационного исследования). Расчет экономического эффекта от применения разработанных предложений, рекомендаций, алгоритмов, методик и пр.	5.4. Расчет экономического эффекта и Акт внедрения	Проверка материалов. Собеседование	
6.	6.1. Подготовка автореферата, доклада, слайдов и других демонстрационных материалов.	6.1. Автореферат, доклад, демонстрационные материалы	Проверка материалов. Собеседование	648
	6.2. Формулирование заключения и выводов, научной новизны исследования, обоснование практической и теоретической значимости проведенного исследования.	6.2. Текст заключения, выводов, формулировки научной новизны и практической значимости	Проверка материалов. Собеседование	
	6.3. Подготовка всего текста диссертации	6.3. Диссертация	Проверка материалов. Собеседование	

7. ФОРМЫ ОТЧЕТНОСТИ РЕЗУЛЬТАТОВ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Форма отчетности результатов научной (научно-исследовательской) деятельности – отчет в печатном виде (допускается в рукописном виде) по этапу выполнения научного исследования, определенный индивидуальным планом работы аспиранта.

Итоговый отчет может быть только индивидуальным. Типовой индивидуальный отчет должен включать следующие разделы:

1. титульный лист;
2. план этапа выполнения научного исследования;
3. введение;
4. основная часть;

5. список использованных источников литературы;
6. заключение
7. отзыв научного руководителя.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

8.1. Перечень основной, дополнительной и справочной учебной литературы:

а) основная литература

1. Князева Н.В. Информационное обеспечение систем автоматизации проектирования : учебно-методическое пособие / Князева Н.В.. — Москва : МИ-СИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2020. — 47 с. — ISBN 978-5-7264-2191-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/101792.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Медведев, Д. М. Структуры и алгоритмы обработки данных в системах автоматизации и управления : учебное пособие / Д. М. Медведев. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2023. — 120 с. — ISBN 978-5-4497-1873-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/127572.html>— Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Головицына, М. В. Основы САПР : учебное пособие / М. В. Головицына. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 268 с. — ISBN 978-5-4497-0921-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102040.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Скворцов С.В. Алгоритмы и программные средства имитационного моделирования систем : учебное пособие / Скворцов С.В., Хрюкин В.И.. — Рязань : Рязанский государственный радиотехнический университет, 2023. — 112 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/134847.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Глебов В.В. Система автоматизированного проектирования технологических процессов ВЕРТИКАЛЬ V5 [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Глебов, М.В. Кангин, Т.В. Рябикина. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2022. — 251 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62064.html>

6. Системы автоматизированного проектирования. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Беляев [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2022.— 175 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72747.html>

7. Насад, Т. Г. Системы автоматизированного проектирования технологических процессов в машиностроении : учебное пособие / Т. Г. Насад, А. А. Игнатъев, И. П. Насад. — Саратов : Саратовский государственный технический университет, 2021. — 80 с. — ISBN 978-5-7433-3476-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/122638.html>— Режим доступа: для авторизир. пользователей

8. Головицына, М. В. Интеллектуальные САПР для разработки современных конструкций и технологических процессов : учебное пособие / М. В. Головицына. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 248 с. — ISBN 978-5-4497-0879-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102013.html>— Режим доступа: для авторизир. пользователей

9. Алтынбаев Р.Б. Теория технических систем и методы инженерного творчества в решении задач автоматизации технологических процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р.Б. Алтынбаев, Л.В. Галина, Д.А. Проскурин. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2021. — 191 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61414.html>

10. Простов, С. М. Основы и методология научных исследований : учебное пособие / С. М. Простов. — Кемерово : Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 2022. — 254 с. — ISBN 978-5-00137-299-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/128396.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

11. Тронин В.Г. Методология научных исследований : учебное пособие / Тронин В.Г., Сафиуллин А.Р.. — Ульяновск : Ульяновский государственный технический университет, 2020. — 87 с. — ISBN 978-5-9795-2046-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/106137.html>— Режим доступа: для авторизир. пользователей

12. Насад, Т. Г. Системы автоматизированного проектирования технологических процессов в машиностроении : учебное пособие / Т. Г. Насад, А. А. Игнатъев, И. П. Насад. — Саратов : Саратовский государственный технический университет, 2021. — 80 с. — ISBN 978-5-7433-3476-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/122638.html> (дата обращения: 11.07.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей .

13. Самойлова, Е. М. Проектирование систем автоматизации технологических процессов. Цифровое управление инженерными данными и жизненным циклом изделия : учебное пособие для СПО / Е. М. Самойлова. — Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 280 с. — ISBN 978-5-4488-0881-4, 978-5-4497-0644-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL:

<https://www.iprbookshop.ru/97339.html> (дата обращения: 24.05.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

14. Комплексная автоматизация технологических процессов : учебное пособие / А.П. Яковлева [и др.]. — Москва : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2020. — 76 с. — ISBN 978-5-7038-5319-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/115331.html> (дата обращения: 17.05.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

15. Проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами : учебное пособие / . — Омск : Омский государственный технический университет, 2021. — 239 с. — ISBN 978-5-8149-3228-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/124871.html> (дата обращения: 17.05.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

16. Игнатъев А.А. Мониторинг технологического процесса как элемент системы управления качеством продукции : монография / Игнатъев А.А., Горбунов В.В., Игнатъев С.А.. — Саратов : Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2023. — 240 с. — ISBN 978-5-7433-3535-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/129411.html> (дата обращения: 17.05.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

б) дополнительная литература

1. Математические и программные методы построения моделей глубокого обучения : учебное пособие / А. В. Протождяконов, А. В. Дягилева, П. А. Пылов, Р. В. Майтак. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. — 176 с. — ISBN 978-5-9729-1484-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/133234.html> (дата обращения: 27.09.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. х Нерсесянц, А. А. Имитационное моделирование инфокоммуникационных сетей и устройств : учебное пособие / А. А. Нерсесянц. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 113 с. — ISBN 978-5-4497-1708-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/122222.html> (дата обращения: 26.07.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
Зильбербург, Л.И. Реинжиниринг и автоматизация технологической подготовки производства в машиностроении / Л.И. Зильбербург, В.И. Молочник, Е.И. Яблочников - СПб: «Компьютербург», 2003.-152 с.; ил.

3. Голубева О.А. Методология моделирования систем : учебное пособие / Голубева О.А., Димитров В.П., Мирный В.И.. — Ростов-на-Дону : Донской государственный технический университет, 2020. — 59 с. — ISBN 978-5-7890-1824-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/118056.html> (дата обращения: 17.05.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

в) справочная литература

1. ГОСТ 22771-77. Автоматизированное проектирование. Требования к информационному обеспечению.
2. ГОСТ 23501.101-87. Системы автоматизированного проектирования. Основные положения.
3. ГОСТ 23501.108-85. Системы автоматизированного проектирования. Классификация и обозначение.
4. ГОСТ 34.201-2020. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем
5. ГОСТ Р 59793-2021. Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания
6. ГОСТ 34.602-2020. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы.
7. ГОСТ Р 59853-2021. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Термины и определения.
8. Р50-1-031-2001. Информационные технологии поддержки жизненного цикла продукции. Терминологический словарь. Часть 1. Стадии жизненного цикла продукции.
9. Р50.1.028-.2001 Информационные технологии поддержки жизненного цикла продукции. Методология функционального моделирования.
10. ГОСТ 2.051-2013. ЕСКД. Электронные документы. Общие положения.
11. ГОСТ 2.052-2021. ЕСКД. Электронная модель изделия. Общие положения.
12. ГОСТ 2.611-2011. ЕСКД. Электронный каталог изделий. Общие положения.
13. ГОСТ 2.511-2011. Правила передачи электронных конструкторских документов. Общие положения.
14. ГОСТ 2.601-2019 ЕСКД. Эксплуатационные документы.
15. ГОСТ 7.32-2017. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для осуществления научной деятельности:

1. Единое окно доступа к информационным ресурсам (<http://window.edu.ru>).
2. Национальная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru>).
3. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» (<http://school-collection.edu.ru>).
4. Федеральный Интернет-портал «Российское образование» (<http://www.edu.ru>).

5. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru>).
6. Электронно-библиотечная система «Лань» (<https://e.lanbook.com>).
7. Сайт ФГБУ Федеральный институт промышленной собственности <http://www1.fips.ru>.
8. Официальный сайт компании Би-Питрон - www.bee-pitron.ru.
9. Официальный сайт Русской Промышленной Компании (все о САПР и ГИС) - www.cad.ru.
10. Официальный сайт НИЦ CALS-технологий «Прикладная логистика» - www.cals.ru.
11. Официальный сайт об универсальной CAD/CAM/CAE/PDM-системе CATIA - www.catia.ru.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.

Специальные помещения:

Для обеспечения обучения имеется следующая материально-техническая база:

- аудитория для проведения лекционных и практических занятий, оборудованная персональными компьютерами, мультимедийным компьютерным проектором, средства звуковоспроизведения (по возможности), проекционным экраном, наличием доступа в информационно-коммуникационную сеть Интернет;
- учебная аудитория, оснащенная комплектом мебели и доской, для проведения консультаций и зачета;
- компьютерные классы с постоянным доступом к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», а также читальные залы научной библиотеки БГТУ для самостоятельной работы аспирантов.

10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Изучение программы аспирантуры инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья организуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

При проведении учебных занятий обеспечивается соблюдение следующих требований:

- учебные занятия проводятся для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся в ходе учебных занятий;
- присутствие ассистента из числа работников БГТУ или привлеченных лиц, оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с педагогическим работником и т. п.);

- обучающиеся с учетом их индивидуальных особенностей могут пользоваться необходимыми им техническими средствами;

- материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже; наличие специальных кресел и других приспособлений).

Университетом созданы специальные условия для получения высшего образования обучающимися с ОВЗ:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта организации в сети "Интернет" для слабовидящих;

- размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании учебных занятий (информация должна быть выполнена крупным рельефно-контрастным шрифтом (на белом или желтом фоне) и продублирована шрифтом Брайля);

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию организации;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- дублирование звуковой справочной информации о расписании учебных занятий визуальной (установка мониторов с возможностью трансляции субтитров (мониторы, их размеры и количество необходимо определять с учетом размеров помещения);

- обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения Университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, локальное понижение стоек-барьеров; наличие специальных кресел и других приспособлений).

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ АСПИРАНТОВ

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценку хода этапов проведения научных исследований в соответствии с индивидуальным планом научной деятельности аспиранта.

Формой текущего контроля за своевременным выполнением аспиранта индивидуального плана научной деятельности является собеседование научного руководителя с аспирантом по вопросам подготовки, проведения научно-исследовательской работы, оформлению и защите отчета.

Темы для консультаций и обсуждений выбираются в соответствии с исследуемой аспирантом научной проблемой.

Текущий контроль научной деятельности, направленной на защиту диссертации, оценивается по шкале «зачтено» – «не зачтено».

Критерий оценки индивидуальных консультаций с научным руководителем:

«Зачтено» - наличие прогресса на обсуждаемом этапе научно-исследовательской деятельности аспиранта или наличие обоснования, почему прогресс на данном этапе невозможен. В последнем случае должны быть озвучены предложения по корректировке хода научного исследования и сформулированы основные гипотезы.

«Не зачтено» - отсутствие прогресса на обсуждаемом этапе научно-исследовательской деятельности аспиранта, а так же отсутствие конкретных предложений по корректировке хода научно-исследовательской работы.

11.1. Контрольно-измерительные материалы текущего контроля успеваемости

11.1.1. Примерный перечень вопросов текущего контроля

1. Характеристика объекта исследования.
2. Актуальность исследований.
3. Цель и исследования предполагаемого исследования.
4. Примерные методы проведения исследований.
5. Модели систем и процессов, применяемых для достижения поставленных целей.
6. Выбор теоретических методов для анализа выбранных моделей.
7. Применяемая экспериментальная аппаратура или математические прикладные пакеты.
8. Экспериментальные установки, требуемые для проведения исследований.
9. Методы численного исследования для проведения экспериментов.
10. Программное обеспечение для проведения экспериментов.
11. Работа с научной, технической и технологической литературой.
12. Методика обработки и интерпретации экспериментальных результатов и сравнение с результатами моделирования.
13. Содержание научно-исследовательской работы.
14. Основные результаты по этапу научно-исследовательской деятельности.

Конкретный перечень вопросов определяется темой диссертации аспиранта.

ПРИЛОЖЕНИЯ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Кафедра «Компьютерные технологии и системы»

**ОТЧЕТ О РЕЗУЛЬТАТАХ
НАУЧНОЙ (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ) ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

аспиранта _____
Ф.И.О.

научная специальность _____
шифр и название

за _____ семестр 20__ / __ учебного года

Научный руководитель _____
Ф.И.О. должность, ученое звание и степень

Оценка _____

План реализации этапов научного исследования в отчетном периоде (согласно индивидуальному плану работ аспиранта)

Семестр	Краткое содержание раздела (этапа) научного исследования	Отчетная документация	Форма контроля

Отчёт о результатах научной (научно-исследовательской) деятельности — научно-технический документ, содержащий систематизированную информацию об объеме, содержании и результатах выполненных научных исследований.

Структурными элементами отчета являются: титульный лист; введение; основная часть; заключение; список используемых источников.

Требования к содержанию структурных элементов отчёта

1) Титульный лист.

Структурный элемент «Титульный лист» является первой страницей отчёта о научно-исследовательской деятельности.

2) Введение.

Структурный элемент «Введение» должен содержать оценку современного состояния решаемой научно-технической проблемы, основание и исходные данные для разработки темы. Во введении также должны быть показаны актуальность и новизна темы.

3) Основная часть,

В структурном элементе «Основная часть» приводят данные, отражающие сущность, методику и основные результаты выполненного научного исследования. Основная часть должна содержать:

а) выбор направления исследований, его обоснование, методы решения задач и их сравнительную оценку, описание выбранной общей методики проведения научного исследования;

б) процесс теоретических и (или) экспериментальных исследований, включая определение характера и содержания теоретических исследований, методы исследований, методы расчёта, обоснование необходимости проведения экспериментальных работ, принципы действия разработанных объектов, их характеристики, результаты исследований, экспериментов и их анализ;

в) обобщение результатов исследований, включающих оценку полноты решения поставленной задачи и предложения по дальнейшим направлениям работ, оценку достоверности полученных результатов и технико-экономической эффективности их внедрения, их сравнение с аналогичными результатами отечественных и зарубежных работ, обоснование необходимости проведения дополнительных исследований, отрицательные результаты, приводящие к необходимости прекращения дальнейших исследований или изменению методики их выполнения.

4. Заключение.

Структурный элемент «Заключение» должен содержать:

- краткие выводы по результатам научного исследования или отдельных его этапов;
- оценку полноты решения поставленных задач;
- разработку рекомендаций и исходных данных по дальнейшему использованию результатов научного исследования;
- результаты оценки технико-экономической эффективности внедрения результатов научного исследования;
- результаты оценки научно-технического уровня выполненного научного исследования в сравнении с лучшими достижениями в данной области.

5. Список использованных источников.

Структурный элемент «Список использованных источников» должен содержать сведения об источниках, использованных при составлении отчёта.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Отзыв
научного руководителя о результатах научной (научно-исследовательской)
деятельности аспиранта

аспиранта _____

Ф.И.О.

специальность _____

шифр и название

Кафедра _____

За время реализации научной (научно-исследовательской) деятельности работы, запланированные в индивидуальном плане аспиранта, выполнены полностью/частично:

ПРИМЕР перечня работ

- изучены современные направления теоретических и прикладных научных исследований в *соответствующей* области науки;
- изучены теоретические источники в соответствии с темой кандидатской диссертации и поставленной проблемой; проведен анализ состояния и степени изученности проблемы;
- сформулированы цели и задачи исследования, объект и предмет исследования;
- определена научная гипотеза и выбрано направление исследований с использованием *определённых методических приемов*;
- составлена схема исследования;
- выполнены библиографический и (при необходимости) патентный поиск источников по проблеме;
- разработана методика экспериментальных исследований и проведены предварительные эксперименты;

...
Указываются другие характеристики работы аспирант

Научный руководитель

_____/_____/

(подпись) расшифровка подписи