



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

Факультет информационных технологий  
*(наименование факультета/института)*  
Информатика и программное обеспечение  
*(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)*

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор  
по учебной работе и цифровизации  
\_\_\_\_\_ В.А. Шкаберин  
« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.

**ПРОГРАММА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

1.2.2. Математическое моделирование, численные методы  
и комплексы программ

*(код и наименование специальности или направления подготовки)*

высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации

*(уровень образования)*

Исследователь. Преподаватель-исследователь

*(квалификация, присваиваемая по специальности или направлению подготовки)*

Очная

*(форма обучения)*

2022

*(год набора)*

Брянск 2022

Программа научно-исследовательской деятельности

*(наименование дисциплины)*

1.2.2. Математическое моделирование, численные методы  
и комплексы программ

*(код и наименование специальности или направления подготовки)*

Разработал:

Заведующий кафедрой,

к.т.н., доцент

*(должность, ученая степень, ученое звание)*

*(подпись)*

Д.И. Копелиович

*(И.О. Фамилия)*

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
Информатика и программное обеспечение

*(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)*

«15» марта 2022 г., протокол № 7 \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент

*(ученая степень, ученое звание)*

*(подпись)*

Д.И. Копелиович

*(И.О. Фамилия)*

© Копелиович Д.И., 2022

© ФГБОУ ВО «Брянский государственный  
технический университет», 2022

### 1. Цель научно-исследовательской деятельности.

Выполнение самостоятельных научных исследований в соответствии с направленностью программы аспирантуры.

### 2. Место научно-исследовательской деятельности в структуре ОПОП ВО.

Научно-исследовательская деятельность относится к вариативной части программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (блок 3 «Научные исследования»).

Настоящей программой определяются структура, содержание, формы контроля, критерии оценки научно-исследовательской деятельности обучающегося.

### 3. Объем и время проведения научно-исследовательской деятельности.

Научно-исследовательская деятельность осуществляется обучающимся в течение *первого* — *седьмого семестров* включительно. Трудоемкость (объем) научно-исследовательской деятельности составляет 134 зачетные единицы.

### 4. Компетенции обучающегося, формируемые при проведении научно-исследовательской деятельности.

Таблица 1

Коды компетенций по ФГОС ВО	Наименование компетенции	Результат освоения
1	2	3
<b>Универсальные компетенции</b>		
УК-1	способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;	<b>УК-1. Р1 знать:</b> методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; <b>УК-1. Р2 уметь:</b> при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся рационализации исходя из наличных ресурсов и ограничений; анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные риски реализации этих вариантов; <b>УК-1. Р3 владеть:</b> навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;

Продолжение табл. 1

1	2	3
УК-2	способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки;	<p><b>УК-2. Р1 знать:</b> методы научно-исследовательской деятельности;</p> <p><b>УК-2. Р2 уметь:</b> планировать профессиональную деятельность в сфере научных исследований;</p> <p><b>УК-2. Р3 владеть:</b> технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований;</p>
УК-3	готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;	<p><b>УК-3. Р1 знать:</b> особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах;</p> <p><b>УК-3. Р2 уметь:</b> следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач;</p> <p><b>УК-3. Р3 владеть:</b> технологиями планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач;</p>
УК-4	готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках;	<p><b>УК-4. Р3 знать:</b> стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках;</p> <p><b>УК-4. Р3 уметь:</b> анализировать научные тексты на государственном и иностранном языках;</p> <p><b>УК-4. Р3 владеть:</b> навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках;</p>
УК-5	способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности	<p><b>УК-5. Р1 знать:</b> принципы морально-этического кодекса научного работника и преподавателя высшей школы;</p> <p><b>УК-5. Р2 уметь:</b> следовать основным морально-этическим нормам, принятым в научном и педагогическом сообществе;</p> <p><b>УК-5. Р3 владеть:</b> навыками идентификации комплексов этических норм, принятых в различных научных сообществах;</p>

Продолжение табл. 1

1	2	3
УК-6	способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	<p><b>УК-6. Р1 знать:</b> содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда;</p> <p><b>УК-6. Р2 уметь:</b> формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей; осуществлять личностный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом;</p> <p><b>УК-6. Р3 владеть:</b> приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач; способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития;</p>
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>		
ОПК-1	владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности;	<p><b>ОПК-1. Р1 знать:</b> методы и методики теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности;</p> <p><b>ОПК-1. Р2 уметь:</b> планировать экспериментальные исследования;</p> <p><b>ОПК-1. Р3 владеть:</b> методами обработки экспериментальные исследования и навыками обобщения теоретических и экспериментальных исследований;</p>
ОПК-2	владением культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий;	<p><b>ОПК-2. Р1 знать:</b> методологию научных исследований с использованием современных информационно-коммуникационных технологий;</p> <p><b>ОПК-2. Р2 уметь:</b> принимать решения при работе над многовариантными нетиповыми техническими задачами;</p> <p><b>ОПК-2. Р3 владеть:</b> навыками поиска методов решений нетиповых технических задач;</p>

1	2	3
ОПК-3	способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности;	<b>ОПК-3. Р1 знать:</b> существующие методы исследований; <b>ОПК-3. Р2 уметь:</b> на основе анализа существующих методов исследований аргументировано предлагать новые методы исследований и их применять в самостоятельной научно-исследовательской деятельности; <b>ОПК-3. Р3 владеть:</b> навыками систематизации и анализа полученной информации;
ОПК-4	готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности;	<b>ОПК-4. Р1 знать:</b> организацию научно-исследовательской деятельности и проведение научных исследований коллективом; <b>ОПК-4. Р2 уметь:</b> организовывать научно-исследовательскую деятельность коллектива; <b>ОПК-4. Р3 владеть:</b> навыками планирования и организации научно-исследовательской деятельности коллектива;
ОПК-5	способностью объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях;	<b>ОПК-5. Р1 знать:</b> результаты исследований и разработок в области профессиональной деятельности других специалистов и научных учреждений; <b>ОПК-5. Р2 уметь:</b> анализировать результаты исследований и разработок в области профессиональной деятельности других специалистов и научных учреждений; <b>ОПК-5. Р3 владеть:</b> навыками систематизации и анализа полученной информации;
ОПК-6	способностью представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав;	<b>ОПК-6. Р1 знать:</b> основы построения научного доклада; терминологию в области проводимых научных исследований; основы создания грамотных научных текстов и презентаций с использованием современных компьютерных технологий; <b>ОПК-6. Р2 уметь:</b> грамотно строить научно-аналитические тексты и доклады; <b>ОПК-6. Р3 владеть:</b> навыками публичного представления научных докладов по результатам проводимых научно-исследовательской деятельности;
ОПК-7	владением методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности;	<b>ОПК-7. Р1 знать:</b> методы проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности; <b>ОПК-7. Р2 уметь:</b> выявлять новизну и составлять формулу изобретения при защите авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности; <b>ОПК-7. Р3 владеть:</b> навыками составления и подачи заявки на защиту авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности;
<b>Профессиональные компетенции</b>		
ПК-1	способность разрабатывать новые математические мо-	<b>знать:</b> общие направления научных исследований в области развития математического модели-

	дели объектов и явлений, развивать аналитические и экспериментальные методы их исследования	рования, численных методов и комплексов программ <b>уметь:</b> обоснованно критиковать существующие и вновь создаваемые технические решения; прогнозировать направления развития в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ <b>владеть:</b> методиками анализа эффективности технических решений;
ПК-2	готовность разрабатывать, обосновывать и тестировать эффективные вычислительные методы с применением современных компьютерных технологий	<b>знать:</b> особенности проведения экспериментальных исследований объектов области математического моделирования, численных методов и комплексов программ; методы планирования натуральных и компьютерных экспериментов; <b>уметь:</b> планировать технический эксперимент; обрабатывать результаты технического эксперимента; адекватно оценивать результаты технического эксперимента; планировать компьютерный эксперимент; обрабатывать результаты компьютерного эксперимента; адекватно оценивать результаты компьютерного эксперимента; <b>владеть:</b> навыками организации экспериментальных исследований в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ; навыками организации и проведения компьютерного эксперимента при исследовании объектов математического моделирования, численных методов и комплексов программ;
ПК-3	способность выполнять реализацию эффективных численных методов и алгоритмов в виде комплексов проблемно-ориентированных программ для проведения вычислительного эксперимента	<b>знать:</b> численные методы решения систем уравнений; особенности математического моделирования различных по характеру явлений и процессов существующих и вновь разрабатываемых образцов в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ; методы структурной и параметрической оптимизации; <b>уметь:</b> в совершенстве создавать математические модели рабочих процессов и явлений существующих и вновь разрабатываемых продуктов математического моделирования, численных методов и комплексов программ ; <b>владеть:</b> навыками математического моделирования рабочих процессов и явлений существующих и вновь разрабатываемых образцов машиностроения; навыками анализа результатов математического моделирования рабочих процессов и явлений существующих и вновь разрабатываемых продуктов математического моделирования, численных методов и комплексов программ;
ПК-4	готовность выполнять комплексные исследования научных и технических проблем с применением современной технологии математического моделирования и вычислительного эксперимента	<b>знать:</b> особенности построения методик расчета на основе проведенных теоретических и экспериментальных исследований; <b>уметь:</b> выстраивать логически упорядоченные алгоритмы проектирования и расчета на основе проведенных научных исследований; <b>владеть:</b> навыками анализа результатов проведенных исследований; навыками создания логических связей между полученными результатами исследований;

## 5. Структура и содержание научно-исследовательской деятельности.

### Структура научно-исследовательской деятельности

№ п/п	Разделы (этапы)	Виды выполняемых работ, в т.ч. самостоятельная работа	Трудоемкость в часах	Семестр/ЗЕ	Формы текущего контроля и аттестации
1	Подготовительный	Практические занятия	8	1/18 ЗЕ	Зачет
		Самостоятельная работа	631		
		Зачет	9		
		<b>ИТОГО</b>	<b>648</b>		
2	Библиографический	Практические занятия	8	2/18 ЗЕ	Зачет
		Самостоятельная работа	631		
		Зачет	9		
		<b>ИТОГО</b>	<b>648</b>		
3	Исследовательский (часть 1)	Практические занятия	8	3/18 ЗЕ	Зачет
		Самостоятельная работа	631		
		Зачет	9		
		<b>ИТОГО</b>	<b>648</b>		
4	Исследовательский (часть 2)	Практические занятия	8	4/18 ЗЕ	Зачет
		Самостоятельная работа	631		
		Зачет	9		
		<b>ИТОГО</b>	<b>648</b>		
5	Исследовательский (часть 3)	Практические занятия	8	5/18 ЗЕ	Зачет
		Самостоятельная работа	631		
		Зачет	9		
		<b>ИТОГО</b>	<b>648</b>		
6	Исследовательский (часть 4)	Практические занятия	8	6/18 ЗЕ	Зачет
		Самостоятельная работа	631		
		Зачет	9		
		<b>ИТОГО</b>	<b>648</b>		
7	Завершающий	Практические занятия	8	7/26 ЗЕ	Зачет
		Самостоятельная работа	910		
		Зачет	18		
		<b>ИТОГО</b>	<b>936</b>		
<b>ИТОГО</b>			4824	134 ЗЕ	

### Содержание научно-исследовательской деятельности

№ п/п	Разделы (этапы)	Характеристика проводимых работ	Формируемые компетенции
1	Подготовительный	Определение тематики исследования. Сбор и реферирование научной литературы, позволяющей определить цель и задачи исследований. Составление плана исследований.	УК-4, УК-5
2	Библиографический	Изучение научной проблемы, ее актуальности. Составление библиографии по теме диссертации.	УК-4, УК-5
3	Исследовательский (часть 1)	Определение общих направлений научных исследований применительно к объекту исследований. Критический анализ существующих и вновь создаваемых технических решений объекта исследований. Прогнозирование возможных направлений развития в области совершенствования объек-	УК-1, УК-2, УК-5, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1

№ п/п	Разделы (этапы)	Характеристика проводимых работ	Формируемые компетенции
		та исследований. Формулирование цели и задач исследований.	
4	Исследовательский (часть 2)	Разработка математических моделей определенных (установленных для исследований) явлений и процессов, связанных с объектом исследований. Структурная и параметрическая оптимизация объекта исследований (при необходимости). Анализ результатов математического моделирования определенных (установленных для исследований) явлений и процессов, связанных с объектом исследований. Выводы по результатам проведенной части исследований. Формулирование задач дальнейших исследований. Опубликование соответствующих работ по результатам проведенных исследований.	УК-2, УК-5, ПК-2, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7
5	Исследовательский (часть 3)	Организация экспериментальных исследований объекта исследований: подбор ресурсов, необходимого оборудования. Проведение экспериментальных исследований объектов исследований: планирование натуральных и/или компьютерных экспериментов, обработка результатов натуральных и/или компьютерных экспериментов. Оценка результатов натурального эксперимента (при наличии). Оценка результатов компьютерного эксперимента (при наличии). Выводы по результатам проведенной части исследований. Формулирование задач дальнейших исследований. Опубликование соответствующих работ по результатам проведенных исследований.	УК-2, УК-5, ПК-3, ПК-4 ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5, ОПК-7
6	Исследовательский (часть 4)	Создание и обоснование принципиально новых методик расчета и проектирования объекта исследований (совершенствование существующих методик), создание принципиально новых технических решений (совершенствование существующих) объекта исследований на основе проведенных теоретических и экспериментальных исследований. Опубликование соответствующих работ по результатам проведенных исследований.	УК-2, УК-5, ПК-4, ОПК-7
7	Завершающий	Формулирование предварительных выводов по результатам проведенного диссертационного исследования. Подготовка к апробации и апробация полученных результатов исследований на национальных и международных конференциях, подготовка соответствующих публикаций. Корректировка исследований по результатам апробации. Формулирование окончательных выводов по результатам проведенного диссертационного исследования.	УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, ОПК-3, ОПК-6, ОПК-7

## **6. Перечень литературы, необходимой для осуществления научно-исследовательской деятельности.**

### ***6.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся:***

Программа научно-исследовательской деятельности для направления подготовки кадров высшей квалификации 1.2.2.  
Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ [электронный ресурс каф. ИиПО]

### ***6.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы:***

#### *а) основная литература*

1. Аверченков, В.И. Мониторинг и прогнозирование региональной потребности в специалистах высшей научной квалификации: монография / Под ред. В. И. Аверченкова, В. М. Кожухара. - Брянск: БГТУ, 2010. - 163 с. [Электронный ресурс в ЭБС БГТУ]
2. Горленко, О. А. Контроль, испытания и диагностика узлов трения : учеб. пособие. / О. А. Горленко, Д. А. Суслов, Д. Б. Колмогорцев. - Брянск : БГТУ, 2005. - 107 с. [электронный ресурс в ЭБС БГТУ]
3. Аверченков В. И. Основы математического моделирования технических систем : учеб. пособие / В. И. Аверченков [и др.]. - Брянск : БГТУ, 2004. - 271с. [электронный ресурс в ЭБС БГТУ]

#### *4. б) дополнительная литература*

5. Аверченков В.И. Основы математического моделирования технических систем: учеб. пособие / В. И. Аверченков [и др.]. - Брянск: БГТУ, 2004. - 271с. [Электронный ресурс в ЭБС БГТУ]
6. Аверченков В.И. Автоматизация проектирования технологических процессов: учеб. пособие для вузов / В. И. Аверченков, Ю. М. Казаков . - Брянск: БГТУ, 2004. - 228с. [Электронный ресурс в ЭБС БГТУ]
7. Реутов А.А. Методы оптимизации в инженерных расчетах: учеб. пособие для вузов / А.А. Реутов. – Брянск: БГТУ, 2004. – 110 с. [35 экз.]

#### *в) справочная литература*

1. ГОСТ 15.101-98 Порядок выполнения научно-исследовательских работ. – Введ. 2000-07-01. –М.: Изд-во стандартов. -6 с.
2. ГОСТ 7.32-2001 Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления. –Введ. 2002-07-01. –М.: Изд-во стандартов. -22 с.

## 7. Материально-техническое обеспечение научно-исследовательской деятельности.

### *Специальные помещения:*

- 1) помещение для проведения практических занятий (ауд. 413);
- 2) помещение для промежуточной аттестации, в том числе итоговой аттестации (ауд. 413);
- 3) помещение для самостоятельной работы, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации (ауд. 413);

Перечисленные специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

### *Перечень необходимого программного обеспечения:*

Операционные системы и офисные пакеты (ОС WINDOWS, Linux, LibreOffice). Специализированные программные комплексы T-FLEXCAD (учебная версия), КОМПАС-3D (учебная версия), SMathStudio, UniversalMechanism, МКЭ пакеты.

## 8. Фонд оценочных средств

### 8.1. Этапы формирования компетенций

Этапы формирования компетенций (разделы)	Показатель освоения (коды)												
	УК-1			УК-2			УК-3			УК-4			
	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	
Подготовительный											+	+	+
Библиографический											+	+	+
Исследовательский (часть 1)	+	+	+	+	+	+							
Исследовательский (часть 2)				+	+	+							
Исследовательский (часть 3)				+	+	+							
Исследовательский (часть 4)				+	+	+							
Завершающий							+	+	+	+	+	+	+

Этапы формирования компетенций (разделы)	Показатель освоения (коды)														
	УК-5			УК-6			ОПК-1			ОПК-2			ОПК-3		
	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3
Подготовительный	+	+	+												
Библиографический	+	+	+												
Исследовательский (часть 1)	+	+	+				+	+	+				+	+	+
Исследовательский (часть 2)	+	+	+				+	+	+	+	+	+	+	+	+
Исследовательский (часть 3)	+	+	+				+	+	+	+	+	+	+	+	+
Исследовательский (часть 4)	+	+	+												
Завершающий	+	+	+	+	+	+							+	+	+

Этапы формирования компетенций	Показатель освоения (коды)
--------------------------------	----------------------------

(разделы)	ОПК-4			ОПК-5			ОПК-6			ОПК-7			ПК-1		
	P1	P2	P3	P1	P2	P3									
Подготовительный															
Библиографический															
Исследовательский (часть 1)	+	+	+										+	+	+
Исследовательский (часть 2)										+	+	+			
Исследовательский (часть 3)				+	+	+				+	+	+			
Исследовательский (часть 4)										+	+	+			
Завершающий							+	+	+	+	+	+			

Этапы формирования компетенций (разделы)	Показатель освоения (коды)								
	ПК-2			ПК-3			ПК-4		
	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3
Подготовительный									
Библиографический									
Исследовательский (часть 1)									
Исследовательский (часть 2)				+	+	+			
Исследовательский (часть 3)	+	+	+						
Исследовательский (часть 4)							+	+	+
Завершающий									

## 8.2. Индексированные показатели и критерии оценивания результатов

Коды компетенций по ФГОС ВО	Наименование компетенции	Показатель освоения	Критерии оценивания результатов
1	2	3	4
<b>Универсальные компетенции</b>			
УК-1	способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;	<p><b>УК-1. P1 знать:</b> методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;</p> <p><b>УК-1. P2 уметь:</b> при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся рационализации исходя из наличных ресурсов и ограничений; анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные риски реализации этих вариантов;</p> <p><b>УК-1. P3 владеть:</b> навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;</p>	Критерии сдачи зачета: выполнение исследовательского раздела (часть 1)

1	2	3	4
УК-2	способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки;	<b>УК-2. Р1 знать:</b> методы научно-исследовательской деятельности; <b>УК-2. Р2 уметь:</b> планировать профессиональную деятельность в сфере научных исследований; <b>УК-2. Р3 владеть:</b> технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований;	Критерии сдачи зачета: выполнение исследовательских разделов (части 1, 2, 3, 4)
УК-3	готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;	<b>УК-3. Р1 знать:</b> особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах; <b>УК-3. Р2 уметь:</b> следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач; <b>УК-3. Р3 владеть:</b> технологиями планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач;	Критерии сдачи зачета: выполнение завершающего раздела
УК-4	готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках;	<b>УК-4. Р3 знать:</b> стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках; <b>УК-4. Р3 уметь:</b> анализировать научные тексты на государственном и иностранном языках; <b>УК-4. Р3 владеть:</b> навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках;	Критерии сдачи зачета: выполнение подготовительного, библиографического и завершающего разделов
УК-5	способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности	<b>УК-5. Р1 знать:</b> принципы морально-этического кодекса научного работника и преподавателя высшей школы; <b>УК-5. Р2 уметь:</b> следовать основным морально-этическим нормам, принятым в научном и педагогическом сообществе; <b>УК-5. Р3 владеть:</b> навыками идентификации комплексов этических норм, принятых в различных научных сообществах;	Критерии сдачи зачета: выполнение всех разделов

1	2	3	4
УК-6	способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	<p><b>УК-6. Р1 знать:</b> содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда;</p> <p><b>УК-6. Р2 уметь:</b> формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей; осуществлять личностный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом;</p> <p><b>УК-6. Р3 владеть:</b> приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач; способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития;</p>	Критерии сдачи зачета: выполнение завершающего раздела
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>			
ОПК-1	владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности;	<p><b>ОПК-1. Р1 знать:</b> методы и методики теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности;</p> <p><b>ОПК-1. Р2 уметь:</b> планировать экспериментальные исследования;</p> <p><b>ОПК-1. Р3 владеть:</b> методами обработки экспериментальные исследования и навыками обобщения теоретических и экспериментальных исследований;</p>	Критерии сдачи зачета: выполнение исследовательских разделов (части 1, 2, 3)
ОПК-2	владением культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий;	<p><b>ОПК-2. Р1 знать:</b> методологию научных исследований с использованием современных информационно-коммуникационных технологий;</p> <p><b>ОПК-2. Р2 уметь:</b> принимать решения при работе над многовариантными нетиповыми техническими задачами;</p> <p><b>ОПК-2. Р3 владеть:</b> навыками поиска методов решений нетиповых</p>	Критерии сдачи зачета: выполнение исследовательских разделов (части 2, 3)

		технических задач;	
ОПК-3	способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности;	<b>ОПК-3. Р1 знать:</b> существующие методы исследований; <b>ОПК-3. Р2 уметь:</b> на основе анализа существующих методов исследований аргументировано предлагать новые методы исследований и их применять в самостоятельной научно-исследовательской деятельности; <b>ОПК-3. Р3 владеть:</b> навыками систематизации и анализа полученной информации;	Критерии сдачи зачета: выполнение исследовательских разделов (части 1, 2, 3), завершающего раздела
ОПК-4	готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности;	<b>ОПК-4. Р1 знать:</b> организацию научно-исследовательской деятельности и проведение научных исследований коллективом; <b>ОПК-4. Р2 уметь:</b> организовывать научно-исследовательскую деятельность коллектива; <b>ОПК-4. Р3 владеть:</b> навыками планирования и организации научно-исследовательской деятельности коллектива;	Критерии сдачи зачета: выполнение исследовательского раздела (часть 1)
ОПК-5	способностью объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях;	<b>ОПК-5. Р1 знать:</b> результаты исследований и разработок в области профессиональной деятельности других специалистов и научных учреждений; <b>ОПК-5. Р2 уметь:</b> анализировать результаты исследований и разработок в области профессиональной деятельности других специалистов и научных учреждений; <b>ОПК-5. Р3 владеть:</b> навыками систематизации и анализа полученной информации;	Критерии сдачи зачета: выполнение исследовательского раздела (часть 3)
ОПК-6	способностью представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав;	<b>ОПК-6. Р1 знать:</b> основы построения научного доклада; терминологию в области проводимых научных исследований; основы создания грамотных научных текстов и презентаций с использованием современных компьютерных технологий; <b>ОПК-6. Р2 уметь:</b> грамотно строить научно-аналитические тексты и доклады; <b>ОПК-6. Р3 владеть:</b> навыками публичного представления научных докладов по результатам проводимых научно-исследовательской деятельности;	Критерии сдачи зачета: выполнение завершающего раздела
ОПК-7	владением методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских	<b>ОПК-7. Р1 знать:</b> методы проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности;	Критерии сдачи зачета: выполнение исследовательских разделов (части 2, 3, 4), завершающего раздела

	прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности;	<b>ОПК-7. Р2 уметь:</b> выявлять новизну и составлять формулу изобретения при защите авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности; <b>ОПК-7. Р3 владеть:</b> навыками составления и подачи заявки на защиту авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности;	
<b>Профессиональные компетенции</b>			
ПК-1	способность разрабатывать новые математические модели объектов и явлений, развивать аналитические и экспериментальные методы их исследования	<b>ПК-1 Р1-знает:</b> общие направления научных исследований в области развития математического моделирования, численных методов и комплексов программ; <b>ПК-1 Р2-умеет:</b> обоснованно критиковать существующие и вновь создаваемые технические решения; прогнозировать направления развития в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ; <b>ПК-1 Р3-владеет:</b> методиками анализа эффективности технических решений;	Критерии сдачи зачета: выполнение исследовательского раздела (часть 1)
ПК-2	готовность разрабатывать, обосновывать и тестировать эффективные вычислительные методы с применением современных компьютерных технологий	<b>ПК-2 Р1-знает:</b> особенности проведения экспериментальных исследований объектов области математического моделирования, численных методов и комплексов программ; методы планирования натуральных и компьютерных экспериментов; <b>ПК-2 Р2-умеет:</b> планировать технический эксперимент; обрабатывать результаты технического эксперимента; адекватно оценивать результаты технического эксперимента; планировать компьютерный эксперимент; обрабатывать результаты компьютерного эксперимента; адекватно оценивать результаты компьютерного эксперимента; <b>ПК-2 Р3-владеет:</b> навыками организации экспериментальных исследований в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ; навыками организации и проведения компьютерного эксперимента при исследовании объектов математического моделирования, численных методов и комплексов программ;	Критерии сдачи зачета: выполнение исследовательского раздела (часть 3)
ПК-3	способность выполнять реализацию эффективных численных методов и алгоритмов в виде комплексов проблемно-	<b>ПК-3 Р1-знает:</b> численные методы решения систем уравнений; особенности математического моделирования различных по характеру явлений и процессов существующих и вновь разрабатываемых образцов в	Критерии сдачи зачета: выполнение исследовательского раздела (часть 2)

	ориентированных программ для проведения вычислительного эксперимента	области математического моделирования, численных методов и комплексов программ; методы структурной и параметрической оптимизации; <b>ПК-3 Р2-умеет:</b> в совершенстве создавать математические модели рабочих процессов и явлений существующих и вновь разрабатываемых продуктов математического моделирования, численных методов и комплексов программ ; <b>ПК-3 Р3-владеет:</b> навыками математического моделирования рабочих процессов и явлений существующих и вновь разрабатываемых образцов машиностроения; навыками анализа результатов математического моделирования рабочих процессов и явлений существующих и вновь разрабатываемых продуктов математического моделирования, численных методов и комплексов программ;	
ПК-4	готовность выполнять комплексные исследования научных и технических проблем с применением современной технологии математического моделирования и вычислительного эксперимента	<b>ПК-4 Р1-знает:</b> особенности построения методик расчета на основе проведенных теоретических и экспериментальных исследований; <b>ПК-4 Р2-умеет:</b> выстраивать логически упорядоченные алгоритмы проектирования и расчета на основе проведенных научных исследований; <b>ПК-4 Р3-владеет:</b> навыками анализа результатов проведенных исследований; навыками создания логических связей между полученными результатами исследований;	Критерии сдачи зачета: выполнение исследовательского раздела (часть 4)

### 8.3. Оценочные средства для научно-исследовательской деятельности

#### Шкала оценивания

Результаты научно-исследовательской деятельности оцениваются отметками "зачтено" и "не зачтено".

#### Критерии сдачи зачета

Минимальный набор критериев для выставления отметки «зачтено» является обязательным. В случае невыполнения хотя бы одного критерия выставляется отметка «не зачтено».

№ п/п	Разделы (этапы)	Минимальный набор критериев для выставления отметки «зачтено»	Отметка
1	Подготовительный	Утверждена тема научно-квалификационной работы (диссертации). Составлен план научно-квалификационной работы (диссертации). Заслушан доклад о выполненных работах на заседании кафедры.	Зачтено

2	Библиографический	Сформирован список библиографических источников для научно-квалификационной работы (диссертации). Участие в конференции (с публикацией тезисов докладов или статьи). Заслушан доклад о выполненных работах на заседании кафедры.	Зачтено
3	Исследовательский (часть 1)	Подготовлены обзорные части научно-квалификационной работы (диссертации), содержащие критический анализ существующих и вновь создаваемых технических решений объекта исследований, его методик расчета и проектирования. Участие в конференции (с публикацией тезисов докладов или статьи). Заслушан доклад о выполненных работах на заседании кафедры.	Зачтено

№ п/п	Разделы (этапы)	Минимальный набор критериев для выставления отметки «зачтено»	Отметка
4	Исследовательский (часть 2)	Подготовлены части научно-квалификационной работы (диссертации), содержащие теоретические исследования, включающие математические модели (в том числе оптимизационные при необходимости), анализ результатов теоретических исследований, выводы по результатам проведенных теоретических исследований. Участие в конференции (с публикацией тезисов докладов или статьи). Публикация статьи в рецензируемом журнале из перечня ВАК и/или в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science или Scopus. Заслушан доклад о выполненных работах на заседании кафедры.	Зачтено
5	Исследовательский (часть 3)	Подготовлены части научно-квалификационной работы (диссертации), содержащие описание проведенных натурных или компьютерных экспериментов (в зависимости от направленности диссертации), описание их организации, описание обработки полученных данных, оценку результатов экспериментов, выводы. Участие в конференции (с публикацией тезисов докладов или статьи). Публикация статьи в рецензируемом журнале из перечня ВАК и/или в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science или Scopus. Заслушан доклад о выполненных работах на заседании кафедры.	Зачтено
6	Исследовательский (часть 4)	Подготовлены части научно-квалификационной работы (диссертации), содержащие разработанные на основе проведенных исследований методики расчета и проектирования объекта исследований (усовершенствованные существующие методики), описание принципиально новых технических решений (совершенствование существующих) объекта исследований на основе проведенных теоретических и экспериментальных исследований (в зависимости от направленности диссертации). Подана заявка на патент или регистрацию про-	Зачтено

		граммного обеспечения (необязательный критерий, зависит от направленности диссертации). Участие в конференции (с публикацией тезисов докладов или статьи). Заслушан доклад о выполненных работах на заседании кафедры.	
7	Завершающий	Сформированы предварительные выводы по результатам проведенных исследований. Участие в конференции (с публикацией тезисов докладов или статьи). Заслушан доклад о выполненных работах на заседании кафедры. Выполнены все предыдущие этапы научных исследований с отметками «зачтено».	Зачтено

При оценке научно-исследовательской деятельности обучающегося учитываются как опубликованные печатные труды, так и принятые к публикации на соответствующих этапах подготовки. Отметки о сдаче зачета выставляются научным руководителем обучающегося при соответствии всем описанным выше критериям после заслушивания и обсуждения доклада на заседании кафедры.

## **9. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Изучение дисциплины 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).

# **ПРИЛОЖЕНИЯ**

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Кафедра «Информатика и программное обеспечение»

**ОТЧЕТ О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

аспиранта \_\_\_\_\_  
*Ф.И.О.*

направление подготовки \_\_\_\_\_  
*шифр и название*

Год и форма обучения \_\_\_\_\_

Научный руководитель \_\_\_\_\_  
*Ф.И.О. должность, ученое звание и степень*

Продолжительность отчетного периода \_\_\_ недели (\_\_\_ з.е.).

Тема диссертационного исследования

---

---

---

*План реализации НИД в отчетном периоде*

Семестр	Разделы (этапы)	Характеристика проводимых работ	Отчетная документация	Отметка о выполнении
...				
2	Библиографический	Формирование списка библиографических источников для научно-квалификационной работы (диссертации).	Список библиографических источников научно-квалификационной работы (диссертации) в произвольной форме, подписанный аспирантом и согласованный научным руководителем.	
		Участие в конференции (с публикацией тезисов докладов или статьи).	Копия тезисов докладов, статьи или документ о принятии последних к публикации	
		Заслушивание доклада о выполненных работах на заседании кафедры.	Выписка из протокола заседания кафедры.	
...				

Приложение в виде копий отчетных документов

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

**Отзыв**  
**научного руководителя о научно-исследовательской деятельности**

аспиранта \_\_\_\_\_

*Ф.И.О.*

специальность \_\_\_\_\_

*шифр и название*

Год и форма обучения \_\_\_\_\_

Кафедра \_\_\_\_\_

За время реализации 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*

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_ г.