



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

Факультет информационных технологий  
*(наименование факультета/института)*  
Компьютерные технологии и системы  
*(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)*

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

**ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ НАУЧНО-КВАЛИФИКАЦИОННОЙ  
РАБОТЫ (ДИССЕРТАЦИИ) НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ  
КАНДИДАТА НАУК**

09.06.01 Информатика и вычислительная техника  
*(код и наименование специальности или направления подготовки)*

Системы автоматизации проектирования (в промышленности)  
*(направленность (профиль)/ специализация образовательной программы)*

высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации  
*(уровень образования)*

Исследователь. Преподаватель-исследователь  
*(квалификация, присваиваемая по специальности или направлению подготовки)*

Очная  
*(форма обучения)*

2020  
*(год набора)*

Брянск 2022

Программа подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на  
соискание ученой степени кандидата наук

*(наименование дисциплины)*

09.06.01 Информатика и вычислительная техника

*(код и наименование специальности или направления подготовки)*

Системы автоматизации проектирования (в промышленности)

*(направленность (профиль)/ специализация образовательной программы)*

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 дисциплины)*

«13» апреля 2022 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой

д.т.н., доцент

*(ученая степень, ученое звание)*

*(подпись)*

А.В. Аверченков

*(И.О. Фамилия)*

© Аверченков В.И., Филиппова Л.Б., 2022

© ФГБОУ ВО «Брянский государственный  
технический университет», 2022

**1. Цель подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.**

Формирование описания и результатов проведенных в рамках научно-исследовательской деятельности научных исследований в виде диссертации на соискание ученой степени кандидата наук согласно Положению о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. N 842 "О порядке присуждения ученых степеней".

**2. Место подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук в структуре ОПОП ВО.**

Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук относится к вариативной части программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (блок 3 «Научные исследования»).

Настоящей программой определяются структура, содержание, требования, формы контроля, критерии оценки «Подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук».

**3. Объем и время подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.**

Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук в структуре ОПОП ВО осуществляется обучающимися в течение *восьмого семестра*.

Трудоемкость (объем) подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук составляет *25 зачетных единиц*.

**4. Компетенции обучающегося, формируемые при подготовке научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.**

Таблица 1

Коды компетенций по ФГОС ВО	Наименование компетенции	Результат освоения
1	2	3
ПК-1	Способность разрабатывать новые математические модели технических объектов, разрабатывать аналитические и экспериментальные методы их исследования, выполнять реализацию автоматизированных методов проектирования в рамках конструкторско-технологической подготовки	<b>ПК-1. Р1 знать:</b> общие направления научных исследований в области развития математического моделирования, численных методов и комплексов программ <b>ПК-1. Р2 уметь:</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 владеть:</b> методиками анализа эффективности технических решений;

1	2	3
ПК-2	Готовность выполнять комплексные исследования научных и технических проблем построения средств САПР, разработки алгоритмов и методов для синтеза и анализа проектных решений и организация процесса проектирования	<b>ПК-2. P1 знать:</b> особенности проведения экспериментальных исследований объектов области математического моделирования, численных методов и комплексов программ; методы планирования натуральных и компьютерных экспериментов; <b>ПК-2. P2 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>ПК-2. P3 владеть:</b> навыками организации экспериментальных исследований в области автоматизированных систем проектирования и проведения компьютерного эксперимента при исследовании объектов;
ПК-3	Способность разрабатывать научные основы реализации жизненного цикла технических объектов: проектирование, производство, эксплуатация	<b>ПК-3. P1 знать:</b> методы и методики разработки алгоритмического и программного обеспечения систем автоматизации проектирования; основные технические характеристики элементов систем автоматизации проектирования; <b>ПК-3. P2 уметь:</b> определять выбирать необходимое техническое обеспечение для систем автоматизации проектирования; <b>ПК-3. P3 владеть:</b> навыками разработки научных основ реализации жизненного цикла технических объектов: проектирование, производство, эксплуатация;
ПК-4	Способность адаптировать результаты современных исследований в области автоматизации технической подготовки производства	<b>ПК-4. P1 знать:</b> особенности построения методик расчета на основе проведенных теоретических и экспериментальных исследований; <b>ПК-4. P2 уметь:</b> выстраивать логически упорядоченные алгоритмы проектирования и расчета на основе проведенных научных исследований; <b>ПК-4. P2 владеть:</b> навыками анализа результатов проведенных исследований; навыками создания логических связей между полученными результатами исследований.

## 5. Структура и содержание подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

### Структура и содержание подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук

№ п/п	Разделы (этапы)	Виды выполняемых работ, в т.ч. самостоятельная работа студентов	Трудоемкость в часах	Формируемые компетенции
1	Формирование основной части текста научно-квалификационной работы (диссертации)	Практические занятия	10	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4
		Самостоятельная работа	800	
2	Формирование заключения научно-квалификационной работы (диссертации)	Самостоятельная работа	10	ПК-4

3	Формирование списка литературы научно-квалификационной работы (диссертации)	Самостоятельная работа	10	ПК-1
4	Формирование введения научно-квалификационной работы (диссертации)	Практические занятия	2	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4
		Самостоятельная работа	66	
5	Формирование титульного листа научно-квалификационной работы (диссертации)	Самостоятельная работа	2	-
ИТОГО			900	

## **6. Требования к научно-квалификационной работе (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.**

Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук осуществляется в соответствии с утвержденной темой научно-квалификационной работы (диссертации) по результатам проведенной научно-исследовательской деятельности.

Научно-квалификационная работа (диссертация) на соискание ученой степени кандидата наук оформляется в соответствии с Положением о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. N 842 "О порядке присуждения ученых степеней".

Диссертация на соискание ученой степени кандидата наук должна быть научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи, имеющей значение для развития соответствующей отрасли знаний, либо изложены новые научно обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны.

Диссертация должна быть написана автором самостоятельно, обладать внутренним единством, содержать новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, и свидетельствовать о личном вкладе автора диссертации в науку.

В диссертации, имеющей прикладной характер, должны приводиться сведения о практическом использовании полученных автором диссертации научных результатов, а в диссертации, имеющей теоретический характер — рекомендации по использованию научных выводов.

Предложенные автором диссертации решения должны быть аргументированы и оценены по сравнению с другими известными решениями.

Основные научные результаты диссертации должны быть опубликованы в рецензируемых научных изданиях, требования к которым устанавливаются Министерством науки и высшего образования Российской Федерации.

Количество публикаций, в которых излагаются основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени кандидата наук, в рецензируемых изданиях должно быть не менее двух.

К публикациям, в которых излагаются основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени, в рецензируемых изданиях приравниваются патенты на изобретения, патенты (свидетельства) на полезную модель, патенты на промышленный образец, патенты на селекционные достижения, свидетельства на программу для электронных вычислительных машин, базу данных, топологию интегральных микросхем, зарегистрированные в установленном порядке.

В диссертации обучающийся обязан ссылаться на автора и (или) источник заимствования материалов или отдельных результатов.

При использовании в диссертации результатов научных работ, выполненных обучающимся лично и (или) в соавторстве, обучающийся обязан отметить в диссертации это обстоятельство.

Обучающийся представляет диссертацию на бумажном носителе на правах рукописи и в электронном виде.

Согласно «Положению о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук», утвержденному Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №7 от 13 января 2014 года, диссертация оформляется в виде рукописи и имеет следующую структуру:

- 1) титульный лист, оформленный согласно Приложению к Положению;
- 2) оглавление;
- 3) текст диссертации, включающий в себя введение, основную часть, заключение, список литературы.

Текст диссертации также может включать список сокращений и условных обозначений, словарь терминов, список иллюстративного материала, приложения.

Введение к диссертации включает в себя актуальность избранной темы, степень ее разработанности, цели и задачи, научную новизну, теоретическую и практическую значимость работы, методологию и методы диссертационного исследования, положения, выносимые на защиту, степень достоверности и апробацию результатов.

В основной части текст диссертации подразделяется на главы и параграфы или разделы и подразделы, которые нумеруются арабскими цифрами.

В заключении диссертации излагаются итоги выполненного исследования, рекомендации, перспективы дальнейшей разработки темы.

## **7. Перечень рекомендуемой литературы для подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.**

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

Программа подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук для направления подготовки кадров высшей квалификации 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника»,

направленность программы «Системы автоматизации проектирования (в промышленности)» [электронный ресурс каф. КТС]

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

### *а) основная литература*

1. Аверченков, В.И. Автоматизация проектирования технологических процессов: учеб. Пособие для вузов/ А.В. Аверченков, Ю.М. Казаков.- Брянск: БГТУ, 2004.-228 с.

2. Аверченков, В.И. Инновационные центры высоких технологий в машиностроении: монография/ А.В. Аверченков, А.В. Аверченков, В.А. Беспалов, В.А. Шкаберин, Ю.М. Казаков, А.Е. Симуни, М.В. Терехов; под общ. ред. Аверченкова В.И., Аверченкова А.В. – Брянск: БГТУ, 2009. - 180 с.

3. Автоматизация подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ А.В. Аверченков [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Брянск: Брянский государственный технический университет, 2012.— 212 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7010>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

4. Афонин А.М. Развитие интегрированных систем управления в промышленности [Электронный ресурс]: монография/ Афонин А.М., Громова Т.Н., Царегородцев Ю.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский гуманитарный университет, 2013.— 127 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22462>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

5. Берновский Ю.Н. Стандарты и качество продукции [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие/ Берновский Ю.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2014.— 259 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/44365>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

6. Внедрение на промышленных предприятиях информационных технологий поддержки жизненного цикла продукции [Электронный ресурс]: методические рекомендации/ Л.В. Губич [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Минск: Белорусская наука, 2012.— 190 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/29432>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

7. Герасименко В.Б. Технические основы создания машин [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Герасименко В.Б., Фадин Ю.М.— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2014.— 162 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28406>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

8. Губич Л.В. Информационные технологии поддержки жизненного цикла изделий машиностроения. Проблемы и решения [Электронный ресурс]: монография/ Губич Л.В.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Белорусская наука, 2010.— 302 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12300>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

9. Дрозд М.И. Основы материаловедения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Дрозд М.И.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2011.— 431 с.— Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/20107>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

10. Жигалова Е.Ф. Автоматизация конструкторского и технологического проектирования [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.Ф. Жигалова. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2016. — 201 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72067.html>

11. Обработка заготовок деталей машин [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.В. Миранович [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2014.— 175 с.— Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/35507>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

12. Станки с ЧПУ в машиностроительном производстве. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ А.В. Аверченков [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Брянск: Брянский государственный технический университет, 2012.— 216 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7009>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

13. Станки с ЧПУ: устройство, программирование, инструментальное обеспечение и оснастка : учеб. пособие / А. В. Аверченков, М. В. Терехов, А. А. Жолобов, Ж. А. Мрочек, В.А. Шкаберин .— 2-е изд., стер. — М. : ФЛИНТА, 2014 .— 355 с. : ил. — ISBN 978-5-9765-1830-8

14. Сурина Н.В. САПР технологических процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.В. Сурина. — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательский Дом МИСиС, 2016. — 104 с. — 978-5-87623-959-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64196.html>

*б) дополнительная литература*

1. CALS в авиастроении / Братухин А.Г., Давыдов Ю.В., Елисеев Ю.С., Павлов Ю.Б., Суров В.И.; Под ред. Братухина А.Г.-М.: Изд-во МАИ, 2000.-304 с.: ил.

2. Аверченков, В.И и др. САПР технологических процессов, приспособлений и режущих инструментов: Учеб. пособие для вузов.-Мн.: Выш. шк., 1993 г.-288 с.

3. Богданов В.В. История и философия науки. Философские проблемы информатики. История информатики [Электронный ресурс]: учебно-методический комплекс по дисциплине/ Богданов В.В., Лысак И.В.— Электрон. текстовые данные.— Таганрог: Таганрогский технологический институт Южного федерального университета, 2012.— 78 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23587>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

4. Богданова С.В. Информационные технологии [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов высших учебных заведений/ Богданова С.В., Ер-макова А.Н.— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Ставропольский гос-ударственный аграрный университет, Сервисшкола,

2014.— 211 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/48251>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

5. Вакс Е.Д. Практика прецизионной лазерной обработки [Электронный ресурс]/ Вакс Е.Д., Миленский М.Н., Сапрыкин Л.Г.— Электрон. текстовые данные.— М.: Техносфера, 2013.— 710 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26901>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

6. Замрий, А.А. Проектирование и расчет методом конечных элементов трехмерных конструкций в среде APM Structure 3D.-М.: Издательство АПМ., 2004.-208 с.

7. 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.

8. Компьютерные технологии [Электронный ресурс]: лабораторный практикум/ — Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 147 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55002>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

9. Моделирование процессов и объектов в металлургии [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям для студентов 4 курса очной формы обучения специальности 110600 «Обработка металлов давлением»/ — Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012.— 14 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17709>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

*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 34.201-89. Информационная технология. Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем.

5. ГОСТ 34.601-90. Информационная технология. Автоматизированные системы. Стадии создания.

6. ГОСТ 34.602-89. Информационная технология. Техническое задание на создание автоматизированной системы.

7. ГОСТ 34.003-90. Информационная технология. Комплекс стандартов на 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 жизненно-

го цикла продукции. Методология функционального моделирования.

10.ГОСТ 2.051-2006. ЕСКД. Электронные документы. Общие положения.

11.ГОСТ 2.052-2006. Межгосударственный стандарт. 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 2.601-2206. ЕСКД. Эксплуатационные документы.

ГОСТ 7.32-2001. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления

*г). перечень ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики:*

1. [cad.tu-bryansk.ru](http://cad.tu-bryansk.ru) – Предметно-ориентированный Web-портал «CALS-CAD-CAM-CAE-технологии»

2. [edu.tu-bryansk.ru](http://edu.tu-bryansk.ru) - система электронной поддержки учебных курсов на базе программного обеспечения Moodle со встроенной подсистемой тестирования;

3. <http://www1.fips.ru> — сайт ФГБУ Федеральный институт промышленной собственности.

4. [lib.tu-bryansk.ru](http://lib.tu-bryansk.ru) - сайт библиотеки БГТУ со ссылками на внешние ЭБС;

5. [mark.lib.tu-bryansk.ru/marcweb2](http://mark.lib.tu-bryansk.ru/marcweb2) - электронная библиотечная система БГТУ;

6. [window.edu.ru](http://window.edu.ru) - Федеральный портал «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»

7. [www.ascon.ru](http://www.ascon.ru) – официальный сайт компании АСКОН

8. [www.autodesk.ru](http://www.autodesk.ru) – официальный сайт компании Autodesk в России

9. [www.bee-pitron.ru](http://www.bee-pitron.ru) – официальный сайт компании Би-Питрон

10. [www.cad.ru](http://www.cad.ru) – Официальный сайт Русской Промышленной Компании (все о САПР и ГИС)

11. [www.cad.ru](http://www.cad.ru) – официальный сайт Русской Промышленной Компании (все о САПР и ГИС)

12. [www.cals.ru](http://www.cals.ru) – официальный сайт НИЦ CALS-технологий «Прикладная логистика»

13. [www.catia.ru](http://www.catia.ru) – официальный сайт об универсальной CAD/CAM/CAE/PDM-системе CATIA

14. [www.catia.ru](http://www.catia.ru) – сайт, посвященный интегрированной САПР CATIA

15. [www.csoft.ru](http://www.csoft.ru) – официальный сайт группы компаний CSoft

16. [www.edu.ru](http://www.edu.ru) – Федеральный образовательный портал «Российское образование»

17. [www.gemma.ru](http://www.gemma.ru) – официальный сайт НТЦ ГеММа
18. [www.ict.edu.ru](http://www.ict.edu.ru) – Федеральный образовательный портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании»
19. [www.intermech.ru](http://www.intermech.ru) – официальный сайт компании Интермех
20. [www.mscsoftware.ru](http://www.mscsoftware.ru) – официальный сайт MSC.Software в России.
21. [www.ptc.com](http://www.ptc.com) – официальный сайт компании Parametric Technology Corporation
22. [www.solidworks.ru](http://www.solidworks.ru) – официальный сайт компании SolidWorks Russia
23. [www.tflex.ru](http://www.tflex.ru) – официальный сайт компании Топ-Системы
24. [www.tu-bryansk.ru](http://www.tu-bryansk.ru) - официальный сайт БГТУ;

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

### ***Специальные помещения:***

- 1) помещение для проведения практических занятий (ауд. 239);
- 2) помещение для промежуточной аттестации, в том числе итоговой аттестации (ауд. 239);
- 3) помещение для самостоятельной работы, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации (ауд.209);
- 4) лаборатория вычислительной техники (ауд. 209);
- 5) лаборатория автоматизированного проектирования (ауд. 208).

### ***Перечень необходимого программного обеспечения:***

Операционные системы и офисные пакеты (ОС WINDOWS, Linux, LibreOffice). Специализированные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

программные комплексы:

- Microsoft Visio 2010
- Education Master Suite 2015
- 1С: Предприятие 8.

## 9. Фонд оценочных средств

### 9.1. Этапы формирования компетенций

Этапы формирования компетенций (разделы)	Показатель освоения (коды)												
	ПК-1			ПК-2			ПК-3			ПК-4			
	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	
Формирование основной части текста научно-квалификационной работы (диссертации)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Формирование заключения научно-квалификационной работы (диссертации)											+	+	+
Формирование списка литературы научно-квалификационной работы (диссертации)	+	+	+										
Формирование введения научно-квалификационной работы (диссертации)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Формирование титульного листа научно-квалификационной работы (диссертации)													

### 9.2. Индексированные показатели и критерии оценивания результатов

Коды компетенций по ФГОС ВО	Наименование компетенции	Показатель освоения	Критерии оценивания результатов
1	2	3	4
<b>Профессиональные компетенции</b>			
ПК-1	Способность разрабатывать новые математические модели технических объектов, разрабатывать аналитические и экспериментальные методы их исследования, выполнять реализацию автоматизированных методов проектирования в рамках конструкторско-технологической подготовки	<p><b>ПК-1. P1 знать:</b> общие направления научных исследований в области развития математического моделирования, численных методов и комплексов программ</p> <p><b>ПК-1. P2 уметь:</b> обоснованно критиковать существующие и вновь создаваемые технические решения; прогнозировать направления развития в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ</p> <p><b>ПК-1. P3 владеть:</b> методиками анализа эффективности технических решений;</p>	Формирование соответствующих разделов научно-квалификационной работы: основной части, списка литературы, введения

1	2	3	4
ПК-2	Готовность выполнять комплексные исследования научных и технических проблем построения средств САПР, разработки алгоритмов и методов для синтеза и анализа проектных решений и организация процесса проектирования	<p><b>ПК-2. P1 знать:</b> особенности проведения экспериментальных исследований объектов области математического моделирования, численных методов и комплексов программ; методы планирования натуральных и компьютерных экспериментов;</p> <p><b>ПК-2. P2 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;</p> <p><b>ПК-2. P3 владеть:</b> навыками организации экспериментальных исследований в области автоматизированных систем проектирования и проведения компьютерного эксперимента при исследовании объектов;</p>	Формирование соответствующих разделов научно-квалификационной работы: основной части, введения
ПК-3	Способность разрабатывать научные основы реализации жизненного цикла технических объектов: проектирование, производство, эксплуатация	<p><b>ПК-3. P1 знать:</b> методы и методики разработки алгоритмического и программного обеспечения систем автоматизации проектирования; основные технические характеристики элементов систем автоматизации проектирования;</p> <p><b>ПК-3. P2 уметь:</b> определять выбирать необходимое техническое обеспечение для систем автоматизации проектирования;</p> <p><b>ПК-3. P3 владеть:</b> навыками разработки научных основ реализации жизненного цикла технических объектов: проектирование, производство, эксплуатация;</p>	Формирование соответствующих разделов научно-квалификационной работы: основной части, введения
ПК-4	Способность адаптировать результаты современных исследований в области автоматизации технической подготовки производства	<p><b>ПК-4. P1 знать:</b> особенности построения методик расчета на основе проведенных теоретических и экспериментальных исследований;</p> <p><b>ПК-4. P2 уметь:</b> выстраивать логически упорядоченные алгоритмы проектирования и расчета на основе проведенных научных исследований;</p> <p><b>ПК-4. P2 владеть:</b> навыками анализа результатов проведенных исследований; навыками создания логических связей между полученными результатами исследований.</p>	Формирование соответствующих разделов научно-квалификационной работы: основной части, заключения, введения

### **9.3. Оценочные средства для оценки подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук**

#### **Шкала оценивания**

Результаты подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук определяются оценками "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно" при проведении зачета с оценкой.

#### **Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций**

По результатам подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук оценку «отлично» заслуживает обучающийся, представивший на зачете полностью скомпонованную диссертацию на соискание ученой степени кандидата наук, соответствующую всем приведенным в настоящей программе нормам.

Оценку «хорошо» заслуживает обучающийся, представивший на зачете не полностью скомпонованную диссертацию на соискание ученой степени кандидата наук, соответствующую всем приведенным в настоящей программе нормам (без титульного листа и введения).

Оценку «удовлетворительно» заслуживает обучающийся, представивший на зачете не полностью скомпонованную диссертацию на соискание ученой степени кандидата наук, соответствующую всем приведенным в настоящей программе нормам (без титульного листа, введения, заключения и списка литературы).

Оценку «неудовлетворительно» заслуживает обучающийся, не сформировавший основную часть диссертации на соискание ученой степени кандидата наук, соответствующую всем приведенным в настоящей программе нормам.

**Процедура государственной итоговой аттестации** – зачет с оценкой.

## **10. 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).