



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

Факультет энергетики и электроники

*(наименование факультета/института)*

Тепловые двигатели

*(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**

13.06.01 Электро- и теплотехника

*(код и наименование специальности или направления подготовки)*

Тепловые двигатели

*(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)*

13.06.01 Электро- и теплотехника

*(код и наименование специальности или направления подготовки)*

Тепловые двигатели

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

Разработал:

Зав. кафедрой «ТД»,

д.т.н., профессор

*(должность, ученая степень, ученое звание)*

*(подпись)*

А.А. Обозов

*(И.О. Фамилия)*

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
Тепловые двигатели

*(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)*

«23» марта 2022 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой

д.т.н., профессор

*(ученая степень, ученое звание)*

*(подпись)*

Обозов.А.А.

*(И.О. Фамилия)*

© Обозов А.А., 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	Умением проводить анализ, теоретическое обоснование и разработку новых типов тепловых двигателей	<b>знать:</b> основные методы решения проблем в области двигателестроения <b>уметь:</b> применять методы диагностики, прогнозирования, проектирования, планирования в целях решения узконаправленных задач в области двигателестроения <b>владеть:</b> навыками анализа, прогнозирования, проектирования, планирования
ПК-2	Способностью ставить и решать инновационные задачи, связанные с теоретическим и экспериментальным исследованием по обеспечению экономичности и экологической чистоты рабочих процессов в тепловых двигателях, созданию надежных конструкций двигателей и их агрегатов	<b>знать:</b> основы теории разработки и создания двигателей внутреннего сгорания <b>уметь:</b> использовать положения теории разработки и создания поршневых двигателей при решении простейших исследовательских инженерных задач <b>владеть:</b> навыками проектирования узлов и агрегатов поршневых двигателей
ПК-3	Способностью применять и разрабатывать математические модели, пакеты программ и методов экспериментальных исследований тепловых двигателей и их систем, обеспечивающих надежное прогнозирование жизненного цикла двигателя	<b>знать:</b> основы современных принципов научного исследования (интегративность, антропоцентричность, коммуникативность, функциональность и др.) <b>уметь:</b> применять базовые знания в сфере двигателестроения <b>владеть:</b> навыками проектирования и расчета узлов и агрегатов поршневых двигателей
ПК-4	Владением современной научной парадигмой в области турбиностроения и умение интегрировать и актуализировать результаты собственных исследований в рамках научной парадигмы	<b>знать:</b> современную научную парадигму в области двигателестроения <b>уметь:</b> определять наиболее актуальные направления исследований в рамках современной научной парадигмы в области двигателестроения <b>владеть:</b> навыками проведения собственных 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	-
<b>ИТОГО</b>			<b>900</b>	

### **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:***

- 1) Программа государственной итоговой аттестации (программа подготовки к сдаче и сдачи государственного экзамена) для направления подготовки кадров высшей квалификации 13.06.01 «Электро- и теплотехника», профиль - «Тепловые двигатели» [электронный ресурс каф. ТД]

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

### *а) основная литература*

1. Паровые и газовые турбины для электростанций: учебник для вузов, гриф МО РФ/Костюк А.Г., Фролов, В.В., Булкин, Ф.Е., Трухний А.Д. Под редакцией А.Г.Костюка. - Изд.-во МЭИ, 2008.-556 с.
2. Рогалев, В.В. Планирование эксперимента при испытаниях двигателей внутреннего сгорания [Текст] + [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.В. Рогалев. – Брянск: БГТУ, 2014. – 114 с.
3. Шлющенко, А.П. Планирование и анализ факторных экспериментов: учеб. пособие/ А.П. Шлющенко. – 2-е изд., перераб. и доп. – Брянск: БГТУ, 2006. – 128 с.
4. Рогалев, В.В. Теория рабочего процесса двигателей внутреннего сгорания [Текст] + [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.В. Рогалев. – Брянск: БГТУ, 2010. – 222 с. – Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>.
5. Автомобильные двигатели: учебник для студ. высш. учеб. заведений / [М.Г.Шатров, К.А.Морозов, И.В.Алексеев и др.]; под ред. М.Г. Шатрова. - 2-е изд., испр. - М.: Издательский центр «Академия», 2011. - 464 с
6. Энергетические машины. Охлаждение элементов высокотемпературных газовых турбин / под ред. В.А. Рассохина, В.Г. Полищука. – СПб.: Изд.-во Политехнического ун.-та, 2008. – 223 с.
7. Альтшулер, Т.С. Найти идею. Введение в теорию решения изобретательских задач. – Новосибирск: Наука, 1986. – 209 с.
8. Половинкин, А.И. Основы инженерного творчества: учеб. пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2007. – 368 с.
9. Техническая инновационика. Методы изобретательского творчества: монография / О.В. Измеров [и др.]. – Орел: Госуниверситет – УНПК, 2011. – 213 с.
10. Воробьев, В.И. Теоретические основы изобретательской деятельности: учеб. пособие. – Брянск: БГТУ, 2012. – 155 с
11. — 978-5-4488-0085-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63804.html>
12. Сторожев, В.В. Системотехника и мехатроника технологических машин и оборудования: монография [Электронный ресурс] : монография / В.В. Сторожев, Н.А. Феоктистов. — Электрон. дан. — Москва : Дашков и К, 2016. — 412 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/72415>. — Загл. с экрана.
13. Буйначев С.К. Применение численных методов в математическом моделировании [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.К. Буйначев. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, Гончаров, К.А. Метод предельных состояний при проектировании метал-

локонструкций подъемно-транспортных машин: учеб. пособие / К.А. Гончаров. — Брянск: БГТУ, 2015. — 91 с. [электронный ресурс в ЭБС БГТУ].

14. Федоров Ю.Н. Справочник инженера по АСУТП. Проектирование и разработка [Электронный ресурс] : учебно-практическое пособие / Ю.Н. Федоров. — Электрон. текстовые данные. — Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. — 928 с. — 978-5-9729-0019-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5060.html>

15. Герасимов, А.В. Проектирование АСУТП с использованием SCADA-систем: учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.В. Герасимов, А.С. Титовцев. — Электрон. дан. — Казань : КНИТУ, 2014. — 128 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/73383>. — Загл. с экрана.

16. Федоров Ю.Н. Порядок создания, модернизации и сопровождения АСУТП [Электронный ресурс] / Ю.Н. Федоров. — Электрон. текстовые данные. — М. : Инфра-Инженерия, 2013. — 576 с. — 978-5-9729-0039-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13543.html>

*б) дополнительная литература*

1) Газотурбинные и парогазовые установки тепловых электростанций : учебное пособие для вузов по направлению "Теплоэнергетика", специальности "Тепловые электрические станции", по дисциплинам "Парогазовые и газотурбинные установки электростанций" и "Тепловые и атомные электрические станции" / С. В. Цанев, В. Д. Буров, А. Н. Ремезов ; под ред. С. В. Цанева .— 3-е изд., стер. — Москва : Издательский дом МЭИ, 2009 .— 578 с. [1 экз.]

2) Энергетические газотурбинные установки стационарного типа. учеб. пособие для старших курсов энергет. специальностей. / Б. С. Ревзин, О. В. Комаров — Екатеринбург УГТУ-УПИ, 2008 [1 экз.]

3) Лапшин К.Л. Оптимизация проточных частей паровых и газовых турбин. СПб., Изд.-во СПбГПУ, 2011.-177 с.

4) Рабочие процессы газо- и паротурбинных установок тепловых электрических станций. Рабочие процессы газотурбинных установок: учебное пособие / [К. Д. Андреев [и др.] ; Санкт-Петербургский государственный политехнический университет .— СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2010 .— 226 с.

5) Современная электроэнергетика. / [И. М. Бортник [и др.]] — , 2010. Основы современной энергетики : в 2 т. : учебник для вузов по направлениям подготовки "Теплоэнергетика", "Электроэнергетика", "Энергомашиностроение" / под общ. ред. Е. В. Аметистова .— 5-е изд., стер. — М. : Издательский дом МЭИ, 2010 .— ISBN 978-5-383-00501-9.

6) Т.2: Современная электроэнергетика / [И. М. Бортник [и др.]] ; под ред. А. П. Бурмана и В. А. Строева .— 2010 .— 630, [1] с.

7) В.А. Черников, Е.Ю. Семакина. Энергетические машины. Измерение вектора скорости и параметров потока в турбомашинах. Санкт-Петербург. Издательство Политехнического университета, 2009. - 52с.

*в) справочная литература*



боты (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	Умением проводить анализ, теоретическое обоснование и разработку новых типов тепловых двигателей	<b>Р1 – знает:</b> основные методы решения проблем в области двигателестроения <b>Р2 – умеет:</b> применять методы диагностики, прогнозирования, проектирования, планирования в целях решения узконаправленных задач в области двигателестроения <b>Р3 – владеет:</b> навыками диагностики, прогнозирования, проектирования, планирования	Формирование соответствующих разделов научно-квалификационной работы: основной части, списка литературы, введения
ПК-2	Способностью ставить и решать инновационные задачи, связанные с теоретическим и экспериментальным исследованием по обеспечению экономичности и экологической чистоты рабочих процессов в тепловых двигателях, созданию надежных конструкций двигателей и их агрегатов	<b>Р1 – знает:</b> основы теории разработки и создания поршневых двигателей <b>Р2 – умеет:</b> использовать положения теории разработки и создания поршневых двигателей при решении простейших исследовательских инженерных задач <b>Р3 – владеет:</b> навыками проектирования узлов и агрегатов поршневых двигателей	Формирование соответствующих разделов научно-квалификационной работы: основной части, введения
ПК-3	Способностью применять и разрабатывать математические модели, пакеты программ и методов экспериментальных исследований тепловых двигателей и их систем, обеспечивающих надежное прогнозирование жиз-	<b>Р1 – знает:</b> основы современных принципов научного исследования (интегративность, антропоцентричность, коммуникативность, функциональность и др.) <b>Р2 – умеет:</b> применять базовые знания в сфере двигателестроения <b>Р3 – владеет:</b> навыками проектирования и расчета узлов и агрегатов поршневых двигателей	Формирование соответствующих разделов научно-квалификационной работы: основной части, введения

	ненного цикла двигателя		
ПК-4	Владение современной научной парадигмой в области турбиностроения и умение интегрировать и актуализировать результаты собственных исследований в рамках научной парадигмы	<p><b>Р1 – знает:</b> современную научную парадигму в области турбиностроения</p> <p><b>Р2 – умеет:</b> определять наиболее актуальные направления исследований в рамках современной научной парадигмы в области турбиностроения</p> <p><b>Р3 – владеет:</b> навыками проведения собственных 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, прочесть 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).