

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

**Утверждаю**  
Директор ИЭИТУС  
Белоусов А.В.  
\_\_\_\_\_ 2016 г.

## **ПРОГРАММА**

### **Государственной итоговой аттестации**

основной образовательной программы высшего образования – программы  
подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

направление подготовки (специальность):

**13.06.01 – Электро- и теплотехника**

Направленность программы (профиль, специализация):

**Промышленная теплоэнергетика**

Квалификация

**Исследователь. Преподаватель-исследователь**

Форма обучения

**Очная, заочная**

Институт: **Энергетики, информационных технологий и управляющих систем**

Кафедра: **Энергетики теплотехнологии**

Белгород – 2016

Рабочая программа составлена на основании требований:

– Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования подготовки 13.06.01 Электро- и теплотехника (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утв. приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 июля 2014 г. № 878;

– плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2014 году.

**Составитель:** д-р техн. наук, доц.



Трубаев П.А.

Рабочая программа обсуждена на базовой кафедре по направленности образовательной программы аспирантуры: кафедрой электроэнергетики и автоматики

**Заведующий кафедрой:** к-д техн. наук, доц.



Белоусов А.В.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г., протокол № \_\_\_\_

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г., протокол № \_\_\_\_

**Председатель:** к-д техн. наук, доц.



Щетина И.А.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института ЭИТУС

\_\_\_\_\_ А.В. Белоусов

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

## **ПРОГРАММА**

**Государственной итоговой аттестации**  
основной образовательной программы высшего образования – программы  
подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

направление подготовки (специальность):  
**13.06.01 – Электро- и теплотехника**

Направленность программы (профиль, специализация):  
**Промышленная теплоэнергетика**

Квалификация  
**Исследователь. Преподаватель-исследователь**

Форма обучения  
**Очная, заочная**

Институт: **Энергетики, информационных технологий и управляющих систем**

Кафедра: **Энергетики теплотехнологии**

Белгород – 2016

Рабочая программа составлена на основании требований:

– Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования подготовки 13.06.01 Электро- и теплотехника (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утв. приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 июля 2014 г. № 878;

– плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2014 году.

**Составитель:** д-р техн. наук, доц. \_\_\_\_\_

Трубаев П.А.

Рабочая программа обсуждена на базовой кафедре по направленности образовательной программы аспирантуры: кафедрой электроэнергетики и автоматики

**Заведующий кафедрой:** к-д техн. наук, доц. \_\_\_\_\_

Белоусов А.В.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г., протокол № \_

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г., протокол № \_

**Председатель:** к-д техн. наук, доц. \_\_\_\_\_

Щетинина И.А.

## Содержание

1. Цель и задачи государственной итоговой аттестации.....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3. Требования к результатам освоения ООП аспирантуры по направлению подготовки 09.06.01 – Информатика и вычислительная техника, профилю (направленности) 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации .....	6
3.1. Виды универсальных компетенций, которыми должен обладать выпускник .....	6
3.2. Виды общепрофессиональных компетенций, которыми должен обладать выпускник.....	6
3.3. Виды профессиональных компетенций, которыми должен обладать выпускник .....	7
4. Связь государственной итоговой аттестации с получаемыми знаниями, умениями, владениями, формируемыми компетенциями и видами профессиональной деятельности.....	8
5. Государственный экзамен .....	17
5.1. Структура государственного экзамена .....	17
5.2. Критерии оценки государственного экзамена .....	17
6. Научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).....	18
6.1. Характеристика научно-квалификационной работы (диссертации) .....	18
6.2. Структура научно-квалификационной работы (диссертации).....	19
6.3. Критерии оценки представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).....	19
ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	21
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	22
7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ .....	25
Приложение 1 .....	26
Приложение 2 .....	28
Приложение 3 .....	31

## 1. Цель и задачи государственной итоговой аттестации

Целью государственной итоговой аттестации (ГИА) является установление уровня подготовки выпускника аспирантуры к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 13.06.01 Электро- и теплотехника (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утв. приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 июля 2014 г. № 878 и основной образовательной программы (ООП) высшего образования - программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки 13.06.01 Электро- и теплотехника, направленности (профилю) подготовки 05.14.04 – Промышленная теплоэнергетика, разработанной в БГТУ им. В.Г. Шухова.

Задачами ГИА являются:

- оценка знаний выпускника аспирантуры в целом по направлению подготовки и в частности по направленности (профилю) подготовки;
- оценка **результатов** подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации);
- оценка готовности к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.А1.Б.01	Иностранный язык
Б1.А1.Б.02	История и философия науки
Б1.А1.Б.03	Психология и педагогика высшей школы
Б1.А2.В.00	ВАРИАТИВНАЯ ЧАСТЬ
Б1.А2.В.01	Теория и практика научных исследований
Б1.А2.В.02	Основы предпринимательской деятельности в сфере высоких технологий
Б1.А2.В.03	Проблемы научных исследований в промышленной теплоэнергетике
Б1.А2.В.04	Промышленная теплоэнергетика
Б1.А2.ВВ.00	ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВЫБОРУ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ
Б1.А2.ВВ.01	Численное моделирование радиационно-конвективного теплообмена
Б1.А2.ВВ.02	Программные комплексы вычислительной гидродинамики
<u>Б2</u>	<u>БЛОК 2 ПРАКТИКИ</u>
Б2.01	Научно-исследовательская практика
Б2.02	Педагогическая практика
<u>Б3</u>	<u>БЛОК 3 НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ</u>
Б3.01	Научные исследования
Б1.А1.Б.01	Иностранный язык



### **3. Требования к результатам освоения ООП аспирантуры по направлению подготовки 13.06.01 Электро- и теплотехника, профилю (направленности) 05.14.04 – Промышленная теплоэнергетика**

#### **3.1. Виды универсальных компетенций, которыми должен обладать выпускник**

Выпускник, освоивший ООП аспирантуры, должен обладать следующими универсальными компетенциями.

УК-1	Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.
УК-2	Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки.
УК-3	Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач.
УК-4	Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках.
УК-5	Способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности.
УК-6	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.

#### **3.2. Виды общепрофессиональных компетенций, которыми должен обладать выпускник**

Выпускник, освоивший ООП аспирантуры, должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями.

ОПК-1	Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности.
ОПК-2	Владение культурой научного исследования в том числе, с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий.
ОПК-3	Способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности.
ОПК-4	Готовность организовать работу исследовательского коллектива в профессиональной деятельности.



ОПК-5	Способность и готовностью к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных.
ОПК-6	Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования.

### 3.3. Виды профессиональных компетенций, которыми должен обладать выпускник

Выпускник, освоивший ООП аспирантуры, должен обладать следующими профессиональными компетенциями.

ПК-1	Готовность к разработке научных основ сбережения энергетических ресурсов в промышленных теплоэнергетических устройствах и использующих тепло системах и установках
ПК-2	Способность к проведению теоретических и экспериментальных исследований процессов тепло- и массопереноса в тепловых системах и установках, использующих тепло, совершенствованию методов расчета тепловых сетей и установок с целью улучшения их технико-экономических характеристик, экономии энергетических ресурсов.
ПК-3	Способность к оптимизации схем энергетических установок и систем для генерации и трансформации энергоносителей, основанных на принципах их комбинированного производства, оптимизации параметров тепловых технологических процессов и разработке оптимальных схем установок, использующих тепло, с целью экономии энергетических ресурсов и улучшения качества продукции в технологических процессах.
ПК-4	Способность к разработке новых конструкций теплопередающих и теплоиспользующих установок, обладающих улучшенными эксплуатационными и технико-экономическими характеристиками, разработке и совершенствованию аппаратов, использующих тепло, и создание оптимальных тепловых систем для защиты окружающей среды

#### 4. Связь государственной итоговой аттестации с получаемыми знаниями, умениями, владениями, формируемыми компетенциями и видами профессиональной деятельности

Компетенции	Знания (З), умения (У), владения (В)	Виды профессиональной деятельности и
Государственный итоговый экзамен		
<b>УК-1:</b> способность критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	<b>Знать:</b> 1. Современные научные достижения в соответствующей профессиональной области. 2. Критерии оценки современных научных достижений в междисциплинарных областях. 3. Методы решения исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях. 4. 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>Уметь:</b> 1. Подвергать критическому анализу современные научные достижения в соответствующей профессиональной области. 2. Подвергать оценке современные научные достижения в междисциплинарных областях. 3. Решать исследовательские и практические задач, в т.ч. в междисциплинарных областях. 4. При решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений. <b>Владеть:</b> 1. Методами критического анализа современных научных достижений в соответствующей профессиональной области. 2. навыками прогнозирования, в т.ч., перспектив использования в своей профессиональной области современных научных достижений в междисциплинарных областях. 3. Навыками решения исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях. 4. Навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.	ПД-1
<b>УК-2:</b> способность	<b>Знать:</b>	ПД-1

Компетенции	Знания (З), умения (У), владения (В)	Виды профессиональной деятельности
<p>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>	<p>1. Специфику проведения комплексных исследований, в том числе междисциплинарных на основе целостного системного научного мировоззрения.</p> <p>2. Дидактические единицы предметной области дисциплины «история и философия науки».</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>1. Проводить комплексные исследования, в том числе междисциплинарные на основе целостного системного научного мировоззрения.</p> <p>2. Проектировать и осуществлять комплексные исследования, в т.ч. междисциплинарные.</p> <p>3. Осуществлять философскую рефлексия в соответствии с заданными научно-познавательными приоритетами.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>1. Методикой проведения комплексных исследований, в том числе междисциплинарных на основе целостного системного научного мировоззрения.</p> <p>2. Понятийно-терминологическим аппаратом основных философско-научных исследовательских программ.</p>	
<p><b>УК-3:</b> готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач</p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>1. Современные тенденции развития методов проведения научных исследований.</p> <p>2. Общие сведения о новых информационных технологиях, применяемых при проведении научных исследований.</p> <p>3. Тенденции международного сотрудничества при проведении научных исследований.</p> <p>4. Особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах;</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>1. Самостоятельно работать с учебной и научной литературой с целью самообразования.</p> <p>2. Применять теоретические знания при решении практических задач в ходе проведения научных исследований.</p> <p>3. Использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе, из областей, непосредственно не связанных с профессиональной сферой деятельности.</p> <p>4. Осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать</p>	<p>ПД-1</p>

Компетенции	Знания (З), умения (У), владения (В)	Виды профессиональной деятельности и
	<p>последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Навыками совместной работы над научно-исследовательским проектом в коллективе.</li> <li>2. Навыками работы с вычислительными устройствами и новыми информационными технологиями.</li> <li>3. Технологиями планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач.</li> </ol>	
<p><b>УК-4:</b> готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Лексический минимум профессионального иностранного языка в объеме не менее 4000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера (для иностранного языка).</li> </ol> <p><b>Уметь:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вести на иностранном языке беседу – диалог общего и профессионального характера, читать литературу по специальности с целью поиска информации без словаря, переводить тексты по специальности со словарём.</li> </ol> <p><b>Владеть:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Профессиональным иностранным языком в объёме, необходимом для возможности получения информации из зарубежных источников.</li> </ol>	ПД-1
<p><b>УК-5:</b> способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные нормы профессионального и личностного развития.</li> <li>2. Основные этические принципы организации взаимодействия.</li> <li>3. Технологии совершенствования профессиональной деятельности согласно этическим нормам.</li> </ol> <p><b>Уметь:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Аргументировано определять основания научно-познавательных событий и действий в профессиональном и личностном развитии.</li> <li>2. Соблюдать беспристрастность, исключающую возможность влияния на свою профессиональную деятельность решений политических партий и общественных объединений.</li> </ol> <p><b>Владеть:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Навыками определения оснований научно-познавательных событий и действий с позиции профессионального и личностного развития.</li> <li>2. Правилами делового поведения и этических норм, связанных с осуществлением профессиональной</li> </ol>	ПД-1 ПД-2

Компетенции	Знания (З), умения (У), владения (В)	Виды профессиональной деятельности и
	деятельности.	
<b>УК-6:</b> способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	<b>Знать:</b> 1. Формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей. <b>Уметь:</b> 1. Пользоваться приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач. <b>Владеть:</b> 1. Способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития.	ПД-1 ПД-2
Научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)		
<b>ОПК-1:</b> владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> 1. Основные понятия из области планирования эксперимента, технологии анализа статистических экспериментальных данных, методики проведения научных исследований. 2. Основные требования к оформлению кандидатской диссертации. 3. Требования к оформлению отчетов о научно-исследовательской работе и о патентных исследованиях <b>Уметь:</b> 1. Разрабатывать математические модели, строить план эксперимента, обрабатывать полученные результаты, подготавливать научные публикации с изложением полученных результатов. 2. Составлять техническое задание на проведение научно-исследовательской работы. 3. Использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии при проведении научно-исследовательской работы. 4. Осуществлять анализ предметной области по выбранной теме исследований. 5. Оформлять разделы отчета о НИР в соответствии с требованиями 6. Проводить эксперименты по выбранной теме и проверку научных гипотез. <b>Владеть:</b> 2. Навыками проведения вычислительного и/или физического эксперимента.	ПД-1

Компетенции	Знания (З), умения (У), владения (В)	Виды профессиональной деятельности
	3. Навыками проверки научных гипотез. 4. Навыками анализа и интерпретации экспериментальных данных. 5. Навыками оформления документации по результатам НИР. 6. Навыками работы с современным программным обеспечением для анализа экспериментальных данных. 7. Навыками анализа состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников. 8. Навыками работы с информацией в глобальных компьютерных сетях. 9. Способностью к обобщению, анализу, восприятию информации. 10. Навыками использования в физико-математического аппарата, необходимого для описания и исследования выбранных технических или технологических объектов.	
<b>ОПК-2:</b> владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий	<b>Знать:</b> 1. Методологию теоретических и экспериментальных исследований. <b>Уметь:</b> 1. Использовать новейшие информационно-коммуникационные технологии, подготавливать научные публикации с изложением полученных результатов. <b>Владеть:</b> 1. Методами проведения инструментальных измерений, статистическими методами, компьютерной техники для выполнения расчетов и оформления результатов научной деятельности.	ПД-1
<b>ОПК-3:</b> способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> 1. Современные методы исследований в промышленной теплоэнергетике. 2. Закономерности функционирования современной теплоэнергетики; 3. Основные результаты новейших исследований, опубликованные в ведущих профессиональных журналах по проблемам теплоэнергетики; 4. Современные методы термодинамического анализа; 5. Современные программные продукты, необходимые для решения теплоэнергетических задач. <b>Уметь:</b> 1. Выполнять постановку задачи исследования, разрабатывать план выполнения работ, излагать методы исследования в составе научных публикаций	ПД-1

Компетенции	Знания (З), умения (У), владения (В)	Виды профессиональной деятельности и
	<p>и нормативно-методической литературе.</p> <p>2. Применять современный математический инструментарий для решения теп-лоэнергетических задач.</p> <p>3. Использовать современное программное обеспечение для решения теплоэнергетических задач.</p> <p>4. Формировать прогнозы развития конкретных теплоэнергетических процессов.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>1. Поиском информации в области исследований, выбором необходимых методов решения задач.</p> <p>2. Методикой и методологией проведения научных исследований в профессиональной сфере.</p> <p>3. Навыками самостоятельной исследовательской работы.</p> <p>4. Навыками моделирования с применением современных инструментов.</p>	
<p><b>ОПК-4:</b> готовность организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности</p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>1. Методы выработки и принятия решения в условиях неопределённости, риска и конфликта по формализованному критерию.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>1. Планировать свою индивидуальную научно-исследовательскую деятельность.</p> <p>2. Формулировать цель и задачи, объект и предмет, гипотезу исследования.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>1. Навыками системных исследований сложных отношений в предметной области.</p>	ПД-1
<p><b>ОПК-5:</b> Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>1. Специфику преподавательской деятельности по образовательным программам высшего образования.</p> <p>2. Принципы и методы учебно- воспитательного процесса.</p> <p>3. Основные образовательные технологии, используемые в системе высшего образования.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>1. Осуществлять преподавательскую деятельность по образовательным программам высшего образования.</p> <p>2. Применять методику учебно-воспитательного процесса.</p> <p>3. Самостоятельно повышать свой профессиональный уровень.</p> <p>4. Ориентироваться в многообразии форм, методов и обучающих технологий</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>1. Навыками преподавательской деятельности по образовательным программам высшего образования.</p>	ПД-2

Компетенции	Знания (З), умения (У), владения (В)	Виды профессиональной деятельности
	2. Методикой учебно-воспитательного процесса; 3. Навыками самостоятельного совершенствования в своей профессиональной деятельности. 4. Навыками разработки и применения современных образовательных технологий в педагогическом процессе	
<b>ПК-1:</b> Готовность к разработке научных основ сбережения энергетических ресурсов в промышленных теплоэнергетических устройствах и использующих тепло системах и установках	<b>Знать:</b> 1. Уровень и техническую стратегию обновления теплоэнергетики России, методы энергосбережения в теплоэнергетике. 2. Теоретические основы теплового, термодинамического и эксергетического анализа теплотехнологических установок. 3. Научные основы сбережения энергетических ресурсов в промышленных теплоэнергетических устройствах и использующих тепло системах и установках. <b>Уметь:</b> 1. Разрабатывать топливно-энергетические балансы предприятий и регионов, выбирать методы обновления и реконструкции теплоэнергетического оборудования, определять потенциал энергосбережения и разрабатывать энергосберегающие мероприятия. 2. Разрабатывать методики расчета и модели промышленных теплоэнергетических устройствах и использующих тепло системах и установках с целью энергосбережения. 3. Осуществлять постановку задач, поиск методов их решения и решения задач энергосбережения в промышленных теплоэнергетических устройствах и использующих тепло системах и установках. <b>Владеть:</b> 1. Нормативной базой теплоэнергетики и энергосбережения, методологией энергосбережения 2. Методами исследования, моделирования и анализа промышленных тепло-энергетических устройствах и использующих тепло системах и установках с целью энергосбережения. 3. Научными методами термодинамики, теплотехники, системного анализа, для анализа теплоэнергетических устройств и использующих тепло систем и установок	ПД-1
<b>ПК-2:</b> Способность к проведению теоретических и экспериментальных исследований процессов тепло- и массопереноса в тепловых системах и	<b>Знать:</b> 1. Методы компьютерного и численного моделирования процессов и аппаратов промышленной теплоэнергетики. 2. Методологию теоретических и экспериментальных исследований процессов теп-ло- и массопереноса в	ПД-1



Компетенции	Знания (З), умения (У), владения (В)	Виды профессиональной деятельности
<p>установках, использующих тепло, совершенствованию методов расчета тепловых сетей и установок с целью улучшения их технико-экономических характеристик, экономии энергетических ресурсов.</p>	<p>тепловых системах и установках, использующих тепло, методы расчета тепловых сетей и установок с целью улучшения их технико-экономических характеристик, экономии энергетических ресурсов.</p> <p>3.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>1. Разрабатывать аналитическую модель факела. Разрабатывать численную математическую модель горения в диффузионном факеле. Разрабатывать численную математическую модель теплообмена в печах и топках.</p> <p>2. Разрабатывать математические модели, строить план эксперимента, обрабатывать полученные результаты, проводить технико-экономический анализ тепловых сетей и установок, подготавливать научные публикации с изложением полученных результатов.</p> <p>3.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>1. Современными методами компьютерного моделирования горения и теплообмена.</p> <p>2. Методами проведения инструментальных измерений в тепловых системах и установках, статистическими методами, методов расчета тепловых сетей и установок, компьютерной техники для выполнения технических и экономических расчетов и оформления результатов научной деятельности.</p> <p>3.</p>	
<p><b>ПК-3:</b> Способность к оптимизации схем энергетических установок и систем для генерации и трансформации энергоносителей, основанных на принципах их комбинированного производства, оптимизации параметров тепловых технологических процессов и разработке оптимальных схем установок, использующих тепло, с целью экономии энергетических ресурсов и улучшения качества продукции в технологических процессах.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>1. Теоретические основы оптимизации теплоэнергетических и теплотехнологических процессов и установок.</p> <p>2. Методы генерации и трансформации энергоносителей, способы комбинированного производства энергоносителей, схемы использующих тепло установок.</p> <p>3.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>1. Определять критерии оптимальности работы теплотехнологических процессов и установок с целью экономии энергетических ресурсов и улучшения качества продукции в технологических процессах.</p> <p>2. Выполнять оптимизацию схем энергетических установок и систем для генерации и трансформации энергоносителей, оптимизацию параметров тепловых технологических процессов.</p> <p>3.</p> <p><b>Владеть:</b></p>	<p>ПД-1</p>

Компетенции	Знания (З), умения (У), владения (В)	Виды профессиональной деятельности
	1. Методами исследования, моделирования и анализа с целью оптимизации схем энергетических установок, параметров тепловых технологических процессов. 2. Современными научными методами и техническими средствами для решения научных и производственных задач. 3.	
<b>ПК-4:</b> Способность к разработке новых конструкций теплопередающих и теплоиспользующих установок, обладающих улучшенными эксплуатационными и технико-экономическими характеристиками, разработке совершенствованию аппаратов, использующих тепло, и создание оптимальных тепловых систем для защиты окружающей среды	<b>Знать:</b> 1. Теоретические основы создания оптимальных тепловых систем, функционирования теплопередающих и теплоиспользующих установок. 2. Конструкции теплопередающих и теплоиспользующих установок, использующие тепло аппараты, тепловые системы. 3. <b>Уметь:</b> 1. Разрабатывать и совершенствовать аппараты, использующих тепловую энергию. 2. Разрабатывать новые конструкции теплопередающих и теплоиспользующих установок, обладающих улучшенными эксплуатационными и технико-экономическими характеристиками, разрабатывать и совершенствовать аппараты, использующие тепло, создавать оптимальные тепловые систем для защиты окружающей среды. 3. <b>Владеть:</b> 1. Методами исследования, моделирования и анализа с целью разработки новых конструкций теплопередающих и теплоиспользующих установок, обладающих улучшенными эксплуатационными и технико-экономическими характеристиками 2. Методами оценки вредного воздействия тепловых систем на окружающую среду. 3.	ПД-1

## 5. Государственный экзамен

### 5.1. Структура государственного экзамена

В структуру государственного экзамена входят 4 блока:

- 1-й и 4-й блоки направлены на подтверждение части квалификации «Преподаватель-исследователь» (ПД-2);
- 2-й и 3-й блоки направлены на подтверждение части квалификации «Исследователь» (ПД-1).

Экзаменационный билет состоит из 4 вопросов (заданий), по одному из каждого блока государственного экзамена:

- 1-й вопрос направлен на подтверждение части квалификации «Преподаватель-исследователь» и сформирован на основе программы дисциплины «Психология и педагогика высшей школы» (перечень вопросов и рекомендуемая литература представлены в **Приложении 1**);

- 2-й вопрос направлен на подтверждение части квалификации «Исследователь» и сформирован на основе программ дисциплин учебного плана подготовки по направленности образовательной программы, не входящих в перечень дисциплин подготавливающих к кандидатскому экзамену по специальности: «Теория и практика научных исследований», «Основы предпринимательской деятельности в сфере высоких технологий», «Проблемы научных исследований в промышленной теплоэнергетике», «Промышленная теплоэнергетика», «Численное моделирование радиационно-конвективного теплообмена» («Программные комплексы вычислительной гидродинамики»), «Научные исследования». Перечень вопросов по блокам дисциплин и рекомендуемая литература представлены в **Приложении 2**);

- 3-й вопрос (экзаменационное задание) направлен на подтверждение части квалификации «Исследователь» и сформулирован как «Цели, задачи, научная новизна и роль проведенных Вами исследований в решении актуальных проблем области изучения» и докладывается в виде презентации, продолжительностью не более 10-15 мин.

- 4-й вопрос (экзаменационное задание) направлен на подтверждение части квалификации «Преподаватель-исследователь» и сформулирован как «Представьте разработанную Вами рабочую программу дисциплины Вашего направления подготовки (уровень подготовки – бакалавриат, магистратура или аспирантура) – этапы и алгоритм её составления, структуру, содержание, методическое обеспечение, фонд оценочных средств и т.п.)» (перечень дисциплин для самостоятельного выбора представлен в **Приложении 3**) и докладывается в виде презентации, продолжительностью не более 10-15 мин.

### 5.2. Критерии оценки государственного экзамена

Результаты государственного экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» выставляется аспиранту, который глубоко и прочно усвоил материал и исчерпывающе, грамотно, логически стройно и творчески его изложил.

Соответствующие знание, умения и владение сформированы полностью.

Оценка «хорошо» выставляется аспиранту, который твердо знает материал, грамотно и по существу его излагает. Аспирант не допускает существенных неточностей в ответе на вопросы. Соответствующие знание, умения и владение сформированы в целом полностью, но содержат отдельные пробелы.

Оценка «удовлетворительно» выставляется аспиранту, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности в изложении материала. Аспирант показывает общее, но не структурированное знание, в целом успешное, но несистематическое умение и владение соответствующих компетенций.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется аспиранту, который не усвоил значительной части материала, допускает существенные ошибки. Аспирант показывает фрагментарные знания (или их отсутствие), частично освоенное умение (или его отсутствие), фрагментарное применение навыка (или его отсутствие) соответствующих компетенций. Списывание является основанием для получения оценки «неудовлетворительно».

## **6. Научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)**

### **6.1. Характеристика научно-квалификационной работы (диссертации)**

Представление основных результатов выполненной научно-квалификационной (диссертации) по теме, утвержденной приказом ректора в рамках направленности (профиля) программы аспирантуры, проводится в форме научного доклада.

Выпускная квалификационная работа (диссертация) – работа, в которой содержится решение 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.

Подготовленная выпускная квалификационная работа (диссертация) должна соответствовать критериям, установленным для научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней».

Основные научные результаты диссертации должны быть опубликованы в рецензируемых научных изданиях.

Количество публикаций, в которых излагаются основные научные результаты диссертации, в рецензируемых изданиях должно быть – не менее 2.

К публикациям, в которых излагаются основные научные результаты диссертации, 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 аспирант обязан ссылаться на автора и (или) источник заимствования материалов или отдельных результатов.

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

## **6.2. Структура научно-квалификационной работы (диссертации)**

Диссертация оформляется в виде рукописи и имеет следующую структуру:

- титульный лист;
- оглавление;
- 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 заключение диссертации излагаются итоги выполненного исследования, рекомендации, перспективы дальнейшей разработки темы.

## **6.3. Критерии оценки представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)**

Результаты представления научного доклада по выполненной научно-квалификационной работе (диссертации) определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означает успешное прохождение аттестационного испытания.

**Оценка** выставляется за доклад по работе, соответствующей критериям, установленным для научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842 «О порядке присуждения ученых степеней».

Аспирант должен в процессе доклада показать полное или в целом сформированное знание; полностью сформированное или в целом сформированное умение и владение соответствующих компетенций.

Оценка «отлично»:

- в работе должно содержаться решение 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 аспирантом 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 изданиях, входящих в международные реферативные базы данных и системы цитирования (Scopus, Web of Science и др.), рекомендованных ВАК РФ для публикации результатов научных исследований на соискание ученой степени кандидата наук; в изданиях из перечня ВАК РФ, рекомендованных для публикации результатов научных исследований на соискание ученой степени кандидата наук; патент (изобретение или полезную модель) РФ – не менее 3 трудов;

- в сборниках научных трудов и прочих изданиях – не менее 6.

Оценка «хорошо»:

- в работе должно содержаться решение 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 аспирантом 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 **имеют частичную** оценку по сравнению с другими известными решениями;

- основные научные результаты диссертации должны быть опубликованы:

- в изданиях, входящих в международные реферативные базы данных и системы цитирования (Scopus, Web of Science и др.), рекомендованных ВАК РФ для публикации результатов научных исследований на соискание ученой степени кандидата наук; в изданиях из перечня ВАК РФ, рекомендованных для публикации результатов научных исследований на соискание ученой степени кандидата наук; патент (изобретение или полезную модель) РФ – не менее 2 трудов;

- в сборниках научных трудов и прочих изданиях – не менее 4.

Оценка «удовлетворительно»:

- в работе должно содержаться решение 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 аспирантом 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 **частично** аргументированы и **имеют частичную** оценку по сравнению с другими известными решениями;

- в изданиях, входящих в международные реферативные базы данных и системы цитирования (Scopus, WebofScience и др.), рекомендованных ВАК РФ для публикации результатов научных исследований на соискание ученой степени кандидата наук; в изданиях из перечня ВАК РФ, рекомендованных для публикации результатов научных исследований на соискание ученой степени кандидата наук; патент (изобретение или полезную модель) РФ – не менее 1 труда;

- в сборниках научных трудов и прочих изданиях – не менее 2.

Если научно-квалификационная работа (диссертация) не соответствует полностью или частично перечисленным выше критериям и/или аспирант показывает фрагментарные знания (или их отсутствие), частично освоенное умение (или его отсутствие), фрагментарное наличие навыка (или его отсутствие) соответствующих компетенций, то результаты представления научного доклада по выполненной научно-квалификационной работе определяются **оценкой «неудовлетворительно»**.

## ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ Р 7.0.11—2011. Диссертация и автореферат. Структура и правила оформления. Введ. 01.09.12. Стандартинформ. 2012. – 12 с.

*Свободный доступ: <http://docs.cntd.ru/document/gost-r-7-0-11-2011>*

2. Кузин, Ф. А. Диссертация. Методика написания. Правила оформления. Порядок защиты : практ. пособие для докторантов, аспирантов и магистров / Ф. А. Кузин ; ред. В. А. Абрамова. - 4-е изд. - Москва : Ось-89, 2011. - 447 с.

*Экземпляры: 5*

3. Ли Р. И. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие. – Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. – 190 с.

*<http://www.iprbookshop.ru/22903>*

4. Трубаев П.А. Термодинамический и эксергетический анализ в теплотехнологии. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2016. – 206 с.

*Экземпляры: 20.*

5. Исследование процессов теплообмена в материалах и аппаратах цементной технологии / П.А. Трубаев, Б.М. Гришко, В.А. Украинский, В.В. Сухорослова. – Белгород: Изд-во БГТУ; БИЭИ, 2013. – 190 с.

*Экземпляры: 7 экз.*

6. Рыжков И.Б. Основы научных исследований и изобретательства [Электронный ресурс]. – М.: Лань, 2013. – 224 с.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Лисиенко В. Г., Щелоков Я. М., Ладыгичев М. Г. Хрестоматия энергосбережения: Справочное издание: В 2-х книгах. Книга 1 / Под ред. В. Г. Лисиенко. — М.: Теплоэнергетик, 2003, 2005. – 688 с.

*Экземпляры: 5*

2. Лисиенко В. Г., Щелоков Я. М., Ладыгичев М. Г. Хрестоматия энергосбережения: Справочное издание: В 2-х книгах. Книга 2 / Под ред. В. Г. Лисиенко. — М.: Теплоэнергетик, 2003, 2005. – 768 с.

*Экземпляры: 5*

3. Трубаев П.А., Кузнецов В.А., Беседин П.В. Методы компьютерного моделирования горения и теплообмена во вращающихся печах. – Белгород: Изд-во БГТУ; БИЭИ, 2008. – 230 с.

*Экземпляры: 7 экз.*

4. Теплоэнергетика и теплотехника: в 4-х кн. Справочник / Общ. ред.: А. В. Клименко, В. М. Зорин; 3-е изд., перераб. и доп. Кн.1 : Общие вопросы. – М.: МЭИ, 2000 528 с.

*Экземпляры: 21*

5. Теплоэнергетика и теплотехника: в 4-х кн. Справочник / Общ. ред.: А. В. Клименко, В. М. Зорин; 3-е изд., перераб. и доп. Кн. 2 : Теоретические основы теплотехники. Теплотехнический эксперимент – М.: МЭИ, 2001. – 561 с.

*Экземпляры: 25*

6. Теплоэнергетика и теплотехника: в 4-х кн. Справочник / Общ. ред.: А. В. Клименко, В. М. Зорин; 3-е изд., перераб. и доп.. Кн. 3 : Тепловые и атомные электростанции. – М.: МЭИ, 2003. – 799 с.

*Экземпляры: 19*

7. Теплоэнергетика и теплотехника: в 4-х кн. Справочник / Общ. ред.: А. В. Клименко, В. М. Зорин; 3-е изд., перераб. и доп. Кн.4 : Промышленная теплоэнергетика и теплотехника. – М.: Издательство МЭИ, 2004. –630 с.

*Экземпляры: 5*

8. Шорников Е. А. Измерительно-вычислительные приборы в теплоэнергетике. – М., Л.: Энергия, 1966. –121 с.

[http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=110856&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=110856&sr=1)

9. Салова Т. Ю. Аудит энергетических установок по составу уходящих газов: Методические указания. – СПб.: СПбГАУ, 2016. – 28 с.

[http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=445954&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=445954&sr=1)

10. Назаров В. И. , Буров А. Л. , Криксина Е. Н. Теплотехнические измерения и приборы. Лабораторный практикум: учебное пособие. – Минск: Вышэйшая школа, 2012. – 132 с.

[http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=235689&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=235689&sr=1)

11. Аванесов В. М. , Плаксин Ю. М. Аппаратура для теплотехнических измерений на предприятиях энергоснабжения в России и за рубежом: монография. –



М.: МИЭЭ, 2010. – 84 с.

[http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=336027&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=336027&sr=1)

12. Семенов Б. А. Инженерный эксперимент в промышленной теплотехнике, теплоэнергетике и теплотехнологиях [Электронный ресурс]. – М.: Лань, 2013. – 393 с.

[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=5107](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=5107)

13. Беседин П. В., Трубаев П.А. Исследование и оптимизация процессов в технологии цементного клинкера. – Белгород: Изд-во БелГТАСМ: БИЭИ, 2004. – 420 с.

*Экземпляры всего: 11.*

14. Беседин П. В., Трубаев П.А. Энерготехнологический анализ процессов в технологии цементного клинкера / П. В. Беседин, П. А. Трубаев. – Белгород: Изд-во БелГТАСМ: БИЭИ, 2005. – 456 с.

*Экземпляры всего: 33.*

15. Kuznetsov V. Mathematic Simulating Processes in High-Temperature Plants. Results, Methods, and Algorithms. – Lambert, 2015. ISBN 978-3-639-76931-9.

16. Кузнецов В.А. Численное исследование диффузионного горения природного газа. Результаты, методы, алгоритмы. – Lambert, 2015. ISBN 978-3-659-98985-8.

17. Лисиенко В.Г., Щёлоков Я.М., Ладыгичев М.Г. Вращающиеся печи: теплотехника, управление и экология: Справочное издание. В 2-х книгах. Книга 1; Под ред. В.Г. Лисиенко. – М.: Теплотехник, 2004. – 688 с.

*Экземпляры всего: 2.*

18. Лисиенко В.Г., Щёлоков Я.М., Ладыгичев М.Г. Вращающиеся печи: теплотехника, управление и экология: Справочное издание. В 2-х книгах. Книга 2; Под ред. В.Г. Лисиенко. – М.: Теплотехник, 2004. – 592 с.

*Экземпляры всего: 2.*

19. Лисиенко В.Г., Щёлоков Я.М., Ладыгичев М.Г. Топливо. Рациональное сжигание, управление и технологическое использование: Справочное издание: В 3-х книгах. Книга 1; Под ред. В.Г. Лисиенко. – М: Теплотехник, 2003. – 608 с.

*Экземпляры всего: 2.*

20. Лисиенко В.Г., Щёлоков Я.М., Ладыгичев М.Г. Топливо. Рациональное сжигание, управление и технологическое использование: Справочное издание: В 3-х книгах. Книга 1; Под ред. В.Г. Лисиенко. – М: Теплотехник, 2004. – 832 с.

*Экземпляры всего: 3.*

## ИНТЕРНЕТ РЕСУРСЫ

1. <http://diss.rsl.ru/> – Электронная библиотека диссертаций.

2. <http://gisee.ru/articles/> – Государственная информационная система в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Справочно-информационный центр.

3. <http://www.energy2020.ru/> – «ЭнергоэффективнаяРоссия.РФ». Интернет-портал о современных технологиях энергосбережения и повышении энергетической эффективности.

4. <http://www.energsovet.ru/> – Портал по энергосбережению «Энергосовет».

5. <http://soft.abok.ru/> – АВОК-Софт Онлайн - расчеты и программы для

проектировщиков в области ОВК. Полезная информация для специалистов.

6. <http://www.abok.ru/articleLibrary/> – Некоммерческое партнерство инженеров. Библиотека научных статей журналов «Энергосбережение» И «АВОК».

7. <http://expert.energsovet.ru/> – «ЭнергоЭксперт». Региональное энергосбережение; программы и стратегии повышения энергоэффективности; реализация, мониторинг и сопровождение городских и муниципальных программ энергосбережения.

## 7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 20\_\_/20\_\_ учебный год.

Протокол № \_\_\_\_\_ заседания кафедры от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_

подпись, ФИО

*Директор института* \_\_

подпись, ФИО

(или)

Утверждение рабочей программы с изменениями, дополнениями

Рабочая программа с изменениями, дополнениями утверждена на 20\_\_/20\_\_ учебный год.

Протокол № \_\_\_\_\_ заседания кафедры от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_

подпись, ФИО

*Директор института* \_\_

подпись, ФИО

Примечание: пункт **7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ** (на каждый учебный год) выполняются на отдельных листах.

## Приложение 1

Перечень вопросов первого блока государственного экзамена (на основе программы дисциплины «Психология и педагогика высшей школы»)

1. Активные методы обучения и особенности их применения в высшей школе.
2. Актуальные проблемы высшего и послевузовского профессионального образования в России.
3. Государственная политика в области профессиональной подготовки. Образовательные стандарты.
4. Дидактика высшей школы.
5. Закономерности и принципы обучения.
6. История высшего образования в России.
7. Качества современного преподавателя и готовность к педагогической деятельности. Профессиональная компетентность преподавателя высшей школы.
8. Объект, предмет педагогики, задачи и категориальный аппарат педагогики.
9. Основные методы воспитания.
10. Основные методы, приемы и средства обучения в вузе и их особенности.
11. Основные модели взаимодействия преподавателя и студента в вузе.
12. Основные технологии обучения (модульные, проблемные, контекстные, диалогичные, технологии сотрудничества, технология «дебаты»).
13. Педагогика высшей школы, ее специфика и категории.
14. Педагогическая культура и этика преподавателя.
15. Педагогический контроль в высшей школе и учет результатов деятельности.
16. Предмет и задачи педагогики и психологии высшей школы.
17. Принципы обучения как основной ориентир в преподавательской деятельности.
18. Профессионально-педагогическая культура преподавателя вуза.
19. Психологические аспекты профессионального становления преподавателя высшей школы.
20. Психология деятельности обучения в высшей школе.
21. Разнообразие моделей образовательных технологий: эталонная, описательная, программно-алгоритмическая, вероятностная, неопределенная.
22. Самостоятельная работа, особенности использования в высшей школе.
23. Современное состояние высшего образования в России.
24. Современные тенденции и перспективы развития высшей школы в Российской Федерации. Проблема непрерывного образования.
25. Содержание и образовательные программы высшего профессионального образования.
26. Содержание и структура педагогического общения.
27. Стили педагогического общения.
28. Теория и методика воспитания в высшей школе.
29. Учебно-методические комплексы. Учебники и учебные пособия. Функции и структура учебников.
30. Формы организации учебного процесса в высшей школе.

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Современные образовательные технологии: учебное пособие. Под ред. Акад. РАО Н.В. Бордовской. – 2-е издание. – М.: Кнорус, 2011. – 432 с.
2. Громкова, М. Т. Андрогогика. Теория и практика образования взрослых: Учебное пособие для системы доп. проф. образования. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2005. – 495с. (Серия высшее профессиональное образование: «Педагогика»).
3. Татур, Ю.Г. Образовательный процесс в вузе / Ю.Г.Татур. – М.: Изд-во МВТУ им. Н.Э. Баумана, 2009. – 264 с.
3. Образовательный процесс в вузе. Методические указания по совершенствованию образовательного процесса с использованием современных образовательных технологий. – Белгород, БГТУ им. В.Г.Шухова, 2007. – 17 с.
5. Ильева И. А. Взаимодействие преподавателя и студента в вузе. Методические рекомендации для преподавателей и аспирантов по совершенствованию образовательного процесса. – Белгород, БГТУ им. В.Г. Шухова, 2007. – 30 с.
6. Основы информационной культуры преподавателя. Учебное пособие для преподавателей, аспирантов и докторантов – Белгород, БГТУ им. В.Г.Шухова, 2008. – 63 с.
- 7 Разработка презентационных материалов с использованием программного пакета Microsoft Power Point. Методические рекомендации для преподавателей и аспирантов. – Белгород, БГТУ им. В.Г. Шухова, 2008. – 31 с.
8. Современное учебное занятие в вузе. Методические рекомендации для преподавателей и аспирантов по совершенствованию образовательного процесса. – Белгород, БГТУ им. В. Г. Шухова, 2007. – 19 с.
9. Бордовская, Н.В. Психология и педагогика / Н.В. Бордовская, А.А. Реан, С.И. Розум. - СПб, Питер, 2007.
10. Преподаватель вуза: вчера, сегодня, завтра (Интеллектуальные диалоги) : коллектив. моногр. / общ. ред. И. А. Ильева. - Старый Оскол : Ассистент плюс, 2014. - 444 с. : ил. - ISBN 978-5-9905303-9-3 : Б.ц., 180.00 р.

## Приложение 2

### Перечень вопросов второго блока государственного экзамена

#### *«Теория и практика научных исследований»*

1. Методы проведения исследований.
  2. Применение интеллектуального анализа данных при проведении научных исследований.
  3. Представление результатов научных исследований
- #### *«Основы предпринимательской деятельности в сфере высоких технологий»*
5. Введение в предпринимательство. Нормативно-правовое регулирование инновационной деятельности.
  6. Методы отбора инновационных проектов. Маркетинг инновационного продукта.
  7. Организация предпринимательской деятельности в сфере высоких технологий. Особенности организации инновационных предприятий с участием вуза.
  8. Государственная регистрация предприятий. Налогообложение предпринимательской деятельности. Льготы для инновационного предпринимательства.
  9. Коммерциализация результатов интеллектуальной деятельности (РИД). Положительный опыт коммерциализации РИД зарубежных государств и РФ.
  10. Финансирование инновационной деятельности.
  11. Федеральные и региональные программы стимулирования инновационной деятельности. Инфраструктурная поддержка.
  12. Основы инвестиционного проектирования в сфере высоких технологий. Управление рисками инновационных процессов.
- #### *«Проблемы научных исследований в промышленной теплоэнергетике»*
13. Аналитическая модель факела.
  14. Численная математическая модель горения в диффузионном факеле.
  15. Численная математическая модель теплообмена в печах и топках.
  16. Позонные материальные и тепловые расчеты.
  17. Позонный расчет теплообмена и численное моделирование теплообмена.
  18. Управление процессами горения и теплообмена в условиях промышленного производства.
  20. Моделирование технологической работы цементной вращающейся печи.
  21. Термодинамический анализ теплотехнических процессов.
  22. Методы эксергетического анализа.
  23. Эксергетический анализ теплотехнологических процессов и установок.
- #### *«Численное моделирование радиационно-конвективного теплообмена», «Программные комплексы вычислительной гидродинамики»*
30. Современные методы компьютерного моделирования горения и теплообмена.

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

#### *«Теория и практика научных исследований»*

1. Алексеев, Ю. В. Научно-исследовательские работы: (курсовые, дипломные,

дис.): общ. методология, методика подготовки и оформления: учеб. пособие / Ю.В. Алексеев, В.П. Казачинский, Н.С. Никитина. – М.: Изд-во АСВ, 2011. – 120 с.

2. Ли, Р.И. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ли Р.И. – Электрон, текстовые данные. – Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. – 190 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22903>.

4. Новиков, В.К. Методология и методы научного исследования [Электронный ресурс]: курс лекций / Новиков В.К. – Электрон, текстовые данные. – М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2015. – 210 с.

*«Основы предпринимательской деятельности в сфере высоких технологий»*

5. Лапуста, М.Г. Малое предпринимательство: Учебник. / М.Г. Лапуста – М.: ИНФРА-М, 2010. – 688 с.

6. Базилевич, А.И. Инновационный менеджмент предприятия: учебн. пособ. / А.И. Базилевич; ред. В.Я. Горфинкель. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2009. – 231 с.

7. Романович, Л.Г. Международный опыт стимулирования инновационной деятельности в системе малого предпринимательства: монография / Л.Г. Романович (Российская Федерация), Е. Рошковану (Республика Молдова), М. Винокурова (Республика Молдова). – Белгород: БГТУ, 2010. – 150 с.

8. Перспективы развития предпринимательской деятельности в России: монография / В.В. Выборнова, Л.Г. Романович, К.И. Логачев, В.Ю. Чистюхин). – Белгород: БГТУ, 2011– 132 с.

9. Экономическая оценка инвестиций / Под ред. М.Римера. – 3-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Питер, 2009. – 416 с.

10. Фунтов, В.Н. Основы управления проектами в компании: уч. пос. / В.Н. Фунтов – СПб.: Питер, 2011. – 400 с.

*«Проблемы научных исследований в промышленной теплоэнергетике»*

11. Трубаев П.А. Термодинамический и эксергетический анализ в теплотехнологии. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2016. – 206 с.

12. Трубаев П.А., Тарасюк П.Н. Анализ и повышение энергоэффективности при проектировании и эксплуатации зданий и систем их теплоснабжения. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2016. – 299 с.

13. Исследование процессов теплообмена в материалах и аппаратах цементной технологии / П.А. Трубаев, Б.М. Гришко, В.А. Украинский, В.В. Сухорослова. – Белгород: Изд-во БГТУ, БИЭИ, 2013. – 190 с.

14. Основы современной энергетики. Том 1. Современная теплоэнергетика / Трухний А.Д., Поваров О.А., Изюмов М.А., Малышенко С.П.; Под общей редакцией чл.-корр. РАН Е. В. Аметистова. – М.: МЭИ, 2011. – 472 с.

*«Численное моделирование радиационно-конвективного теплообмена», «Программные комплексы вычислительной гидродинамики»*

15. Ляшков В. И. Математическое моделирование и алгоритмизация задач теплоэнергетики. – Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. – 139 с.

16. Юрчук С.Ю., Орлова М.Н. Основы математического моделирования. Учебное пособие. М.: МИСиС, 2009. – 90 с.

17. Кузнецов, В.А. Математические модели тепломассопереноса в высокотемпературных установках: монография / В.А. Кузнецов, П.А. Трубаев. – Белгород: Издательство БГТУ им. В. Г. Шухова, 2017. – 270 с.

18. Кузнецов В.А. Численное исследование диффузионного горения природного газа. – Saarbrücken: Palmarium, 2014. –150 с. [электрон. ресурс].



### Приложение 3

#### Перечень дисциплин четвертого блока государственного экзамена

1. Анализ эффективности теплотехнологических процессов
2. Высокотемпературные теплотехнологические процессы и установки
3. История развития энергетики
4. Источники и системы энергоснабжения предприятий
5. Математическое моделирование в теплоэнергетике
6. Методика и техника эксперимента в теплоэнергетике
7. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии
8. Нетрадиционные источники и методы преобразования энергии
9. Оптимизация тепловых процессов
10. Основы теплотехнологических процессов
11. Основы трансформации теплоты
12. Паротеплогенерирующие установки промышленных предприятий
13. Проектирование и эксплуатация высокотемпературных установок
14. Системы автоматизированного проектирования теплоэнергетического оборудования
15. Теплофизические основы и организация технологических процессов
16. Энергетический комплекс промышленных предприятий
17. Энергосбережение в системах теплоснабжения и объектах жилищно-коммунального хозяйства
18. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии