

**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 энергетики,  
информационных технологий  
и управляющих систем**

  
**А.В. Белоусов**

«26» мая 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ПРАКТИКИ**

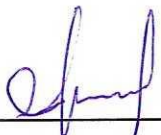
**Производственная практика  
(научно-исследовательская работа)**

Научная специальность:  
2.4.5. Энергетические системы и комплексы

Форма обучения:  
очная

Белгород – 2022 г.

Программа практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности составлена в соответствии с Федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов, утвержденными приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2021 г. № 951. Научная специальность: 2.4.5. Энергетические системы и комплексы.

Составитель: д-р техн. наук, доц.  (Трубаев П.А.)

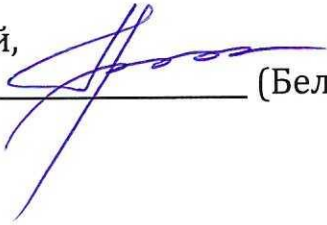
Обсуждена на заседании кафедры Энергетики теплотехнологии

« 19 » мая 2022 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой:  
канд. техн. наук, доцент  (Васильченко Ю.В.)

Согласовано:

Базовая кафедра по направлению:  
кафедра электроэнергетики и автоматики

Руководитель группы  
научных специальностей,  
канд. техн. наук, доцент  (Белоусов А.В.)

Одобрена методической комиссией института энергетики, информационных технологий и управляющих систем

« 26 » мая 2022 г., протокол № 9

Директор института,  
канд. техн. наук., доцент  (Белоусов А.В.)

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                                                            |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Цели практики .....                                                                                                                                     | 4  |
| 2. Задачи практики .....                                                                                                                                   | 4  |
| 3. Способ и формы проведения практики.....                                                                                                                 | 5  |
| 4. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении<br>практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения<br>программы аспирантуры ..... | 5  |
| 5. Место практики в структуре программы аспирантуры .....                                                                                                  | 6  |
| 6. Объем практики.....                                                                                                                                     | 6  |
| 7. Содержание практики.....                                                                                                                                | 6  |
| 8. Образовательные, научно-исследовательские и научно-<br>производственные технологии, используемые на практике.....                                       | 6  |
| 9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы<br>обучающихся на практике.....                                                                  | 9  |
| 10. Перечень основной и дополнительной учебной литературы,<br>необходимой для освоения практики.....                                                       | 10 |
| 11. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети<br>«интернет», необходимых для освоения практики .....                                       | 12 |
| 12. Оценочные средства .....                                                                                                                               | 13 |
| 13. Методические рекомендации необходимые для прохождения<br>практики .....                                                                                | 14 |
| 14. Описание материально-технической базы, необходимой для<br>проведения практики .....                                                                    | 15 |
| 15. Перечень лицензионного программного обеспечения.....                                                                                                   | 16 |

## **1. Цели практики**

**Цель** практики: на закрепление и углубление теоретической подготовки аспиранта, приобретение им практических навыков, а также опыта самостоятельной профессиональной деятельности.

## **2. Задачи практики**

Задачами практики являются:

- овладение основными приёмами ведения научно-исследовательской работы;
- формирование и развитие профессионального мировоззрения, закрепление полученных теоретических знаний по дисциплинам программы аспирантуры;
- овладение необходимыми профессиональными компетенциями, закрепление полученных ранее умений и профессиональных навыков при выполнении научно-исследовательской работы;
- экспериментальная проверка научных результатов, их письменное изложение и публичное представление.

Содержание работ, выполняемых во время научно-исследовательской практики, для решения указанных задач:

- формирование комплексного представления о специфике деятельности научного работника по направлению «Теплоэнергетика и теплотехника»;
- овладение методами исследования, в наибольшей степени соответствующие профилю избранной аспирантом темы диссертационного исследования;
- совершенствование умения и навыков самостоятельной научно-исследовательской деятельности;
- работа с эмпирической базой исследования в соответствии с выбранной темой диссертации (составление программы и плана, постановка и формулировка задач, определение объекта, выбор методики эмпирического исследования, изучение методов сбора и анализа эмпирических данных);
- проведение статистических исследований, связанных с темой диссертационной работы;
- освоение методик наблюдения, эксперимента и моделирования;
- рассмотрение вопросов по теме диссертационной работы;
- подготовка аргументации для проведения научной дискуссии, в том числе публичной;
- изучение справочно-библиографических систем, способов поиска информации;

- приобретение навыков работы с библиографическими справочниками, составления научно-библиографических списков, использования библиографического описания в научных работах;
- работа с электронными базами данных отечественных и зарубежных библиотечных фондов;
- проведение патентного поиска;
- подготовка отчета по практике.

### 3. Способ и формы проведения практики

Способ проведения практики: стационарная, выездная.

Форма проведения практики: дискретно.

### 4. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы аспирантуры

| Планируемые результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Требования к результатам обучения<br>(перечень планируемых результатов)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности.                                                                                                                                                   | В результате прохождения практики обучающийся должен:<br><b>знать:</b><br>– основные результаты новейших исследований, опубликованные в ведущих профессиональных журналах по проблемам теплоэнергетики;<br><b>уметь:</b><br>– формировать прогнозы развития конкретных теплоэнергетических процессов;<br><b>владеть:</b><br>– методикой и методологией проведения научных исследований в профессиональной сфере;<br>– навыками самостоятельной исследовательской работы                                                                                                                      |
| 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 | В результате прохождения практики обучающийся должен:<br><b>знать:</b><br>– закономерности функционирования современной теплоэнергетики;<br>– современные методы термодинамического анализа;<br>– современные программные продукты, необходимые для решения теплоэнергетических задач;<br><b>уметь:</b><br>– применять современный математический инструментальный для решения теплоэнергетических задач;<br>– использовать современное программное обеспечение для решения теплоэнергетических задач;<br><b>владеть:</b><br>– навыками моделирования с применением современных инструментов |

## **5. Место практики в структуре программы аспирантуры**

Производственная педагогическая практика относится к разделу «2. Образовательный компонент» Программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по специальности «2.4.5. Энергетические системы и комплексы». Прохождению педагогической практики должно предшествовать освоение дисциплины «1.1.1.3. Энергетические системы и комплексы».

Прохождение данной практики необходимо как предшествующее для проведения итоговой аттестации (раздел «3. Итоговая аттестация» Программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по специальности «2.4.5. Энергетические системы и комплексы»).

## **6. Объём практики**

Общая трудоемкость практики составляет 4 зачетных единиц, 5 недель, 144 часов.

## **7. Содержание практики**

1. Организационная работа (Подготовительный этап, включающий организационное собрание).
2. Теоретическая работа (проведение исследований, сбор, обработка и анализ полученной информации, подготовка разделов диссертационной работы).
3. Экспериментальная работа (проведение исследований, обработка и анализ полученной информации, подготовка разделов диссертационной работы).
4. Подготовка отчета по практике.

## **8. Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на практике**

Для достижения целей и задач практики предусмотрено решение ситуационных задач в индивидуальном порядке и коллективно, использование компьютеризированных инструментальных методов, позволяющих выполнять различные лабораторные исследования с автоматизированным вводом экспериментальных данных в компьютер и последующей обработкой на базе фирменного программного обеспечения.

Практика может быть, как стационарной, так и выездной. Базой стационарной практики являются профильные кафедры и структурные подразделения БГТУ им. В.Г. Шухова (кафедра Энергетики теплотехнологии, ИНТЦ «Экоэнергия»).

Большое разнообразие современных методов исследования представлено в учебно-научных центрах и лабораториях внешних баз практики. На выездную практику в сторонние российские организации, учреждения и предприятия аспиранты направляются на основе договоров между БГТУ им. В.Г. Шухова и этими организациями, учреждениями, предприятиями.

В процессе организации научно-исследовательской практики должны применяться современные образовательные и научно-производственные технологии:

- *мультимедийные технологии*, для чего ознакомительные лекции и инструктаж аспирантов проводятся в помещениях, оборудованных экраном, видеопроектором, персональными компьютерами. Это позволяет экономить время, затрачиваемое на изложение необходимого материала и увеличить его объем;

- *дистанционная форма* консультаций во время прохождения конкретных этапов научно-исследовательской практики и подготовки отчета;

- *компьютерные технологии* и программные продукты, необходимые для сбора и систематизации теоретической и технической информации, разработки планов, проведения требуемых программой практики расчетов и т.д.

Техническая база практики:

1. Компьютерные классы, оснащенные следующим оборудованием: компьютеры на базе одно или двухъядерных процессоров с тактовой частотой не менее 2 ГГц, объемом оперативной памяти не менее 2 Гб и жесткого диска до 500 Гб; локальная сеть с пропускной способностью 100 Мбит/с.

2. Мобильные проекционные комплексы, для проведения лекционных занятий в необорудованных аудиториях в составе: Ноутбук на базе одно или двухъядерного процессора с тактовой частотой не менее 1,5 ГГц; Цифровой проектор; Переносной экран.

3. Специализированные мультимедийные лекционные аудитории, оснащенные компьютером (ноутбуком), интерактивной доской Hitachi StarBoard, документ-камерой AverMedia.

4. Программное обеспечение: Операционные системы Windows XP SP3 Professional или Windows 7 Professional; Пакет офисных приложений MS Office 2010; Редактор диаграмм и блок-схем MS Visio 2010; Архиваторы WinZip, 7Zip; Антивирусные программы Касперского; Среда разработки программ Free Pascal; Файловые менеджеры FAR, Free Commander.

## Электронно-библиотечные и профессиональные информационные системы

| Наименование документа с указанием реквизитов                                                                                                                           | Срок действия документа                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Электронно-библиотечная система издательства «Лань»<br>Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 51-20к<br>Гражданско-правовой Договор (Контракт) №24-21/2               | с 31 июля 2020 г. по 01 сентября 2021 г.<br>с 01 сентября 2021 г. по 01 сентября 2022г.  |
| Сетевая электронная библиотека (СЭБ) ЭБС издательства «Лань»<br>Договор № СЭБ 07-03/20                                                                                  | с 22 июля 2020 г. по 31 декабря 2023 г.                                                  |
| Электронно-библиотечная система «IPRbooks»<br>Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 50-20к<br>Гражданско-правовой Договор (Контракт) №8204/21П/И                     | с 30 июля 2020 г. по 01 сентября 2021 г.<br>с 01 сентября 2021 г. по 31 августа 2022 г.  |
| Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE»<br>Гражданско-правовой договор (Контракт) № 67-20к<br>Гражданско-правовой договор (Контракт) №39-21 | с 27 ноября 2020 г. по 11 декабря 2021 г.<br>с 08 декабря 2021 г. по 09 декабря 2022 г.  |
| Электронная библиотека УМЦ ЖДТ<br>Договор № 10-Д-05-20/45<br>Договор № 124-21/3                                                                                         | с 02 ноября 2020 г. по 01 ноября 2021 г.<br>с 27 октября 2021 г. по 27 октября 2022 г.   |
| Электронная библиотека ООО «ИД «Гребенников».<br>Договор № 48-21к                                                                                                       | с 30 декабря 2021 г. по 20 января 2023 г.                                                |
| Научная электронная библиотека eLIBRARY<br>Договор № SU-7113/2021<br>Договор № SU-7113/2022                                                                             | с 17 декабря 2020 г. по 31 декабря 2021 г.<br>с 29 декабря 2021 г. по 31 декабря 2022 г. |
| Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки<br>Договор № 095/04/0039<br>Договор № 21-22                                                    | с 22 апреля 2021 г. по 22 октября 2021 г.<br>с 11 февраля 2022 г. по 11 мая 2022 г.      |
| База данных ВИНТИ РАН<br>Договор № 62-20к<br>Договор № 136-21                                                                                                           | с 12 октября 2020 г. по 11 октября 2021 г.<br>с 10 ноября 2021 г. по 02 декабря 2022 г.  |
| База данных Web of Science<br>Сублицензионный Договор № WoS/234                                                                                                         | с 01 января 2019 г. по 31 декабря 2019 г.<br>(продлевается в рамках нац. подписки)       |
| База данных Scopus<br>Сублицензионный Договор № SCOPUS/234                                                                                                              | с 01 января 2019 г. по 31 декабря 2019 г.<br>(продлевается в рамках нац. подписки)       |
| База данных Springer<br>Сублицензионный Договор № Springer/234                                                                                                          | с 25 декабря 2017 г. - бессрочно                                                         |
| База данных Wiley<br>Сублицензионный Договор № Wiley/234                                                                                                                | с 01 июля 2019 г. по 31 декабря 2019 г.<br>(продлевается в рамках нац. подписки)         |
| База данных IEEE/IEL<br>Сублицензионный Договор № IEEE/234                                                                                                              | с 01 января 2019 г. по 31 декабря 2019 г.<br>(продлевается в рамках нац. подписки)       |
| Справочно-поисковая система «КонсультантПлюс»<br>Договор о сотрудничестве<br>Договор о сотрудничестве                                                                   | с 01 января 2021 г. по 31 декабря 2021 г.<br>с 01 января 2022 г. по 31 декабря 2022 г.   |



| Наименование документа с указанием реквизитов                                                                       | Срок действия документа                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Справочно-поисковая система «NormaCS»<br>Соглашение о сотрудничестве № 45<br>Соглашение о сотрудничестве № 1-2022   | с 22 января 2021 г. по 31 января 2022 г.<br>с 21 января 2022 г. по 20 января 2023 г.         |
| Справочно-поисковая система «СтройКонсультант»<br>Договор № 35<br>Договор № 35                                      | с 25 сентября 2020 г. по 26 сентября 2021 г.<br>с 25 сентября 2021 г. по 26 сентября 2022 г. |
| Национальная электронная библиотека<br>Договор № 101/НЭБ/1653-п                                                     | с 10 августа 2020 г. по 10 августа 2025 г.                                                   |
| Национальный агрегатор открытых репозиторий<br>русских университетов (НОРА)<br>Соглашение о сотрудничестве № 101/18 | с 15 октября 2018 г. по 31 декабря 2018 г.<br>(продлевается)                                 |
| Электронная библиотека НИУ БелГУ<br>Договор № Д-49/8                                                                | с 30 января 2018 г. по 30 января 2023 г.                                                     |
| Электронная библиотека НИУ БГАУ им. В.Я. Горина<br>Договор № 9                                                      | с 28 января 2018 г. по 27 января 2023 г.                                                     |
| Электронная библиотека БГТУ им. В.Г. Шухова (на базе ЭБС «БиблиоТех»).                                              | –                                                                                            |

## 9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся на практике

При проведении *самостоятельной* работы предусматриваются: работа с учебной, технической, справочной, периодической литературой, методическими указаниями по практике, работа в библиотеке БГТУ им. В.Г. Шухова, работа с интернетом, работа во внеаудиторное время в аудиториях с привлечением технических средств обучения (компьютеров, аудио-, видео-, телеаппаратуры), изучение порядка оформления документации на материалы, поступающие в лаборатории баз практики.

Ознакомление и изучение прикладных компьютерных программ для проведения различных анализов, программ статистической обработки данных; выполнение подготовительных работ для проведения исследования (мытьё химической посуды, взвешивание реагентов, приготовление растворов, отбор и подготовка проб к анализу); выполнение заданий программы этапов практики; ведение журнала, дневника.

Формы текущего и промежуточного контроля. Конкретные контрольно-измерительные материалы для каждого обучающегося составляются руководителем практики индивидуально, с учётом индивидуального плана практики.

По итогам практики обучающийся должен предоставить дневник и отчёт по практике. Порядок оформления отчётной документации по практике приведен в Приложениях.

## **10. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения практики**

Списки рекомендуемой литературы, в т.ч. интернет-ресурсы определяют руководители практики с учётом индивидуальной программы практики обучающихся.

### **а) основная литература:**

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

*НТБ: Экземпляры всего: 5*

2. 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.

*НТБ: Экземпляры всего: 7*

<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/8098>

3. Кудинов А. А., Зиганшина С. К. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях. – М.: Машиностроение, 2011. - 374 с.

*НТБ: Экземпляры всего: 10*

4. Клименко, И. С. Методология системного исследования [Электронный ресурс]: учебное пособие. – Саратов: Вузовское образование, 2014. – 207 с.

<http://www.iprbookshop.ru/20358>

5. Трубаев П.А., Тарасюк П.Н. Анализ и повышение энергоэффективности при проектировании и эксплуатации зданий и систем их теплоснабжения. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2016. – 296 с.

*НТБ: Экземпляры всего: 20*

6. 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.

*НТБ: 7 экз.*

### **б) дополнительная литература:**

1. 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.

*НТБ: 7 экз.*

2. Методические рекомендации по расчету эффектов от реализации мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности: Справочно-аналитический документ / Е.Г. Гашо, С.В. Гужов, П.А. Трубаев и др. – М.: Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации, 2016. – 56 с.

*Режим доступа: <http://www.minstroyrf.ru/docs/11291/> (свободный).*

3. Дзюзер, В. Я. Теплотехника и тепловая работа печей [Электронный ресурс]. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб; М.; Краснодар : Лань, 2016. - 383 с.

*Режим доступа:* [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=71710](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=71710)

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

*Экземпляры всего: 20.*

14. 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. – 688 с. 2005. – 688 с.

*Экземпляры: 5*

15. 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. – 768 с. 2005. – 768 с.

*Экземпляры: 5*

16. 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.*

17. 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.*

## **11. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «интернет», необходимых для освоения практики**

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

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

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

4. <http://soft.abok.ru/> – АВОК-Софт Онлайн - расчеты и программы для проектировщиков в области ОВК. Полезная информация для специалистов.

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

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

7. <http://www.ansys.com/Products/Fluids/ANSYS-Fluent> – официальный сайт.

8. <http://www.cadfem-cis.ru/knowledge/cadfem-review/> – Новости из мира численного моделирования.

9. <http://www.cadfem-cis.ru/knowledge/video-cadfem/> – Видеоуроки по вычислительные гидродинамики в ANSYS.

## 12. Оценочные средства

Оценочными средствами для аттестации обучающегося по результатам практики служит отчет о прохождении практики, с приложением материалов, собранных и проанализированных за время прохождения практики, выполнение индивидуального плана, календарно-тематического плана и заполнение дневника по практике аспиранта.

Отчеты по практике принимаются комиссией, обсуждаются результаты прохождения практики и выставляется дифференцированный зачет (зачет с оценкой).

Для отчета обучающийся представляют следующие документы:

- отчет о прохождении практики, оформленный в соответствии с Приложением 3;
- дневник по практике включающий план практики с визой руководителя практики оформленный в соответствии с Приложением 1,2;
- отзыв руководителя практики о прохождении практики.

Итоги исследовательской практики оцениваются в форме дифференцированного зачета.

Таблица 1

**Критерии оценки результатов практики**

| Оценка                       | Критерии                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>«отлично»</b>             | Оценка «отлично» выставляется аспиранту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал практики, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в отчете материал разнообразных литературных источников, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач, предлагает собственное аргументированное видение проблемы |
| <b>«хорошо»</b>              | Оценка «хорошо» выставляется аспиранту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его в отчете, не допускает существенных неточностей в отчете на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>«удовлетворительно»</b>   | Оценка «удовлетворительно» выставляется аспиранту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>«неудовлетворительно»</b> | Оценка «неудовлетворительно» выставляется аспиранту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

### Примерный перечень вопросов к зачету

1. Основные приёмы ведения научно-исследовательской работы.
2. Как проводится экспериментальная проверка научных результатов.
3. Как производится письменное изложение и публичное представление научных результатов.
4. Какие методы исследования в наибольшей степени соответствующие профилю избранной аспирантом темы диссертационного исследования.
5. Как составляется программа и план исследования, производится постановка и формулировка задач, определяется объект исследования, выбираются методики эмпирического исследования, производится сбора и анализа эмпирических данных.
6. Как проводятся статистические исследования.
7. Какие известны методики наблюдения, эксперимента и моделирования;
8. Методы подготовки аргументации для проведения научной дискуссии, в том числе публичной.
9. Методы использования справочно-библиографических систем.
10. Методы поиска информации.
11. Приемы работы с библиографическими справочниками, составления научно-библиографических списков, использования библиографического описания в научных работах.
12. работа с электронными базами данных отечественных и зарубежных библиотечных фондов.
13. Методы проведения патентного поиска

### **13. Методические рекомендации необходимые для прохождения практики**

Оформление отчетной документации по практике.

*Указания по оформлению дневника.* Дневник – основной документ учета работы по выполнению программы и заданий по практике и служит исходным материалом для составления отчета. Обучающийся должен вести дневник ежедневно, отражая в хронологическом порядке перечень и основное содержание выполняемых работ, краткий анализ полученных результатов.

Запись в дневнике повторно выполненных работ, при тех же условиях, может быть ограничена указанием только перечня, объема и результатов работы. Обучающийся вносит в дневник критические замечания, предложения и др.

Руководитель практики периодически и в конце практики проверяет и подписывает дневник. Дневник практики храниться на кафедре в течение всего периода обучения обучающийся.

Руководитель практики представляет на кафедру отзыв-характеристику о прохождении практики обучающимся.

*Указания по оформлению отчета.*

В отчете обучающийся обобщает и анализирует свою работу по выполнению программы и заданий по практике. Этот документ должен отражать объем и глубину отработки всех вопросов, показать профессиональную и методическую эрудицию обучающегося, умение его последовательно и грамотно излагать свои данные анализов и наблюдений, критически анализировать полученные результаты.

Рекомендуемая схема отчета.

1. Введение: место практики (наименование научного учреждения, отдела, лаборатории; ведомственная принадлежность), продолжительность практики; руководитель практики – Ф.И.О., должность, ученая степень и звание. Характеристика базы практики.

2. Учебно-исследовательская работа. Описание методик исследований с указанием использованной аппаратуры, чувствительности и точности методов, реактивов, биологических объектов, режима постановки опытов и т.д. Результаты проведенных опытов, их оценка (сравнение с литературными данными) и значение (выводы).

3. Общее заключение по практике. Кратко излагают общий итог практики, ее значение в приобретении навыков работы, организации и ведении профессиональной деятельности. Отражают условия работы практиканта, имевшиеся трудности и недостатки, предложения практиканта по уточнению и модификации методик.

4. Библиографический список. В алфавитном порядке обучающийся указывает список использованной литературы по тематике пройденной практики.

В приложениях к данной программе практики приведены образцы оформления титулов дневника практики и отчетов по практике.

#### **14. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики**

| № п/п | Наименование лабораторий, специальных помещений | Состав оборудования лабораторий, специальных помещений                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Центр высоких технологий (ЦВТ)                  | Прибор синхронного термического анализа STA 449 F1 Jupiter® фирмы NETZSCH, автоклав высокого давления, рентгенофлуоресцентный спектрометр серии ARL 9900 WorkStation со встроенной системой дифракции, сканирующий электронный микроскоп высокого разрешения TESCAN MIRA 3 LMU, планетарная мономельница PULVERISETTE 6 classic line, дифференциальный калориметр ToniCAL модель 7338 Toni Technik Baustoffprüfssysteme GmbH Gustav-Meyer-Allee, шлифовально-полировальный станок MetaServ® 250 с дополнительной полуавтоматической насадкой Vector®, автоматический гидравлический пресс Vaneox - 40t automatic, лабораторная мешалка раствора с подачей песка Testing, напылительная настольная установка Q150T ES Quorum Technologies, лазерный анализатор размеров |

| № п/п | Наименование лабораторий, специальных помещений | Состав оборудования лабораторий, специальных помещений                                                                                                                                                                                                                           |
|-------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                 | частиц ANALYSETTE 22 NanoTec plus, вакуумная установка нанесения многофункциональных нанокompозитных покрытий QVADRA 500 (569).                                                                                                                                                  |
| 2     | Компьютерный зал УК 423                         | Персональные компьютеры с выходом в интернет, мультимедийная демонстрационная система.                                                                                                                                                                                           |
| 3     | Кабинет научных исследований (УК2 306).         | Тепловизор Testo-881<br>Пирометр Testo 845 с накладным датчиком температур<br>Анеометр-термометр Testo 405i<br>Анеометр-Термометр-Гигрометр Testo-410-2<br>Ноутбук, принтер.<br>Лицензированная программа численного моделирования гидрогазодинамики и теплообмена ANSYS FLUENT. |

## 15. Перечень лицензионного программного обеспечения

1. Microsoft Windows, Microsoft Office (лицензионное программное обеспечение согласно договорам, действующим на момент проведения Практики).

2. ПО Microsoft в рамках программы Microsoft DreamSpark и Microsoft Imagine Premium.

3. MyTestXPro 11.0 Электронная лицензия/ключ (для высшего образования – ВУЗа БГТУ им В.Г. Шухова), бессрочная. Заказ ALLSOFT-8334002.

4. Программа численного моделирования гидрогазодинамики и теплообмена ANSYS FLUENT (ANSYS Fluent, Лицензия ANSYS Academic Research CFD No Expiration Customer # 623673, договор 820-S/2010 от 25.10.2010 г.).



**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
 ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**  
**(БГТУ им. В.Г.Шухова)**

**О Т Ч Е Т**

Производственной практики (научно-исследовательская работы)  
 аспиранта \_\_\_\_\_ курса

Фамилия, имя, отчество \_\_\_\_\_

Место прохождения практики \_\_\_\_\_

Научная специальность \_\_\_\_\_

Срок практики с «\_\_\_\_\_» 20\_\_ г. по «\_\_\_\_\_» 20\_\_ г.

**Индивидуальный план педагогической практики аспиранта**

| Сроки | Тема педагогической<br>практики<br>(виды деятельности) | Место проведе-<br>ния<br>практики |
|-------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|       |                                                        |                                   |
|       |                                                        |                                   |

Аспирант  
 «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. \_\_\_\_\_

Научный руководитель  
 «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_/  
 (ФИО)

Заведующий кафедрой  
 «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_/  
 (ФИО)

**Дневник практики**  
(место проведения практики – предприятие)

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

**ДНЕВНИК**

\_\_\_\_\_ **практики**  
(наименование практики)

Фамилия, имя, отчество \_\_\_\_\_

Место прохождения практики \_\_\_\_\_

Научная специальность \_\_\_\_\_

Место прохождения практики, юридический адрес:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Дата начала практики «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Дата окончания практики «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Руководитель практики от организации  
занимаемая должность: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

Руководитель практики от кафедры

уч. степень, занимаемая должность: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

Белгород 201\_\_

## This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue or grey ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are approximately 20 lines visible. The paper has a slight shadow on the right side, suggesting it's part of a bound notebook.

Аспирант \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

## II. График прохождения практики

[illegible]

Руководитель практики от организации \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

Руководитель практики от кафедры \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

**Дневник практики**  
(место проведения практики – БГТУ им. В.Г. Шухова)

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

## ДНЕВНИК

\_\_\_\_\_ практики  
(наименование практики)

Фамилия, имя, отчество

Место прохождения практики \_\_\_\_\_

Научная специальность \_\_\_\_\_

Место прохождения практики, юридический адрес:  
БГТУ им. В.Г. Шухова,  
308012, Белгород, ул. Костюкова, 46

Дата начала практики «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Дата окончания практики «\_\_»\_\_\_\_\_20\_\_ г.

Руководитель практики от кафедры

уч. степень, занимаемая должность: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

Белгород 201\_

## This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue or grey ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Практикант \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

## II. График прохождения практики

[illegible]

Руководитель практики от кафедры \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

**ОТЗЫВ  
РУКОВОДИТЕЛЯ ПРАКТИКИ О РАБОТЕ  
АСПИРАНТА-ПРАКТИКАНТА**

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О. аспиранта)

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О. руководителя, уч. степень, уч. звание, должность)

Аспирант(ка) \_\_\_\_\_ курса проходил(а) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ практику

В \_\_\_\_\_

с \_\_\_\_\_ 201\_\_ г. по \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

За время прохождения практики \*

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Оценка за работу в период прохождения практики: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\* в каком объеме выполнил(а) программу практики, с какой информацией ознакомился(лась), отношение к работе, взаимоотношение с коллективом и т.д.