

**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.Ф. Белоусов**  
2022 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

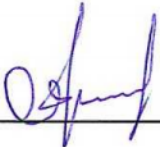
**Научно-исследовательская практика**

Научная специальность:  
2.4.6. Теоретическая и прикладная теплотехника

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: 2.4.6. Теоретическая и прикладная теплотехника.

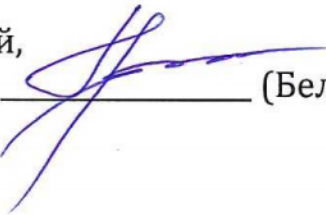
Составитель: д-р техн. наук, доц.  (Трубаев П.А.)

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

« 24 » 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 практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы аспирантуры.....	5
5. Место практики в структуре программы аспирантуры .....	5
6. Объем практики .....	6
7. Содержание практики .....	6
8. Образовательные, научно-исследовательские и научно- производственные технологии, используемые на практике .....	6
9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся на практике .....	7
10. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения практики .....	8
11. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «интернет», необходимых для освоения практики .....	10
12. Оценочные средства .....	11
13. Методические рекомендации необходимые для прохождения практики .....	13
14. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики.....	14
15. Перечень лицензионного программного обеспечения .....	15
16. Утверждение программы практики .....	16
Приложение 1	

## **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:

- 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, методов сбора и анализа 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, работа отечественными и зарубежными электронными библиотеками;
- приобретение навыков работы с библиографическими справочниками, составления научно-библиографических списков, использования библиографического описания в научных работах;
- проведение патентного поиска;

– подготовка отчета по практике.

### 3. Способ и формы проведения практики

Способ проведения практики: стационарная, выездная.

Форма проведения практики: непрерывная.

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

Планируемые результаты обучения	Требования к результатам обучения (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: <b>знать:</b> – основные результаты новейших исследований, опубликованные в ведущих профессиональных журналах по проблемам теплотехники и теплоэнергетики; <b>уметь:</b> – формировать прогнозы развития конкретных теплотехнических и теплоэнергетических процессов; <b>владеть:</b> – методикой и методологией проведения научных исследований в профессиональной сфере; – 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: <b>знать:</b> – закономерности функционирования современной теплотехники и теплоэнергетики; – современные методы термодинамического анализа; – современные программные продукты, необходимые для решения теплотехнических и теплоэнергетических задач; <b>уметь:</b> – применять современный математический инструментарий для решения теплотехнических и теплоэнергетических задач; – использовать современное программное обеспечение для решения теплотехнических и теплоэнергетических задач; <b>владеть:</b> – навыками моделирования с применением современных инструментов

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

Научно-исследовательская практика относится к разделу «1. Образовательный компонент» Программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по специальности «2.4.6. Теоретическая и прикладная теплотехника». Прохождению педагогической практики должно предшествовать освоение дисциплины «Теоретическая и прикладная теплотехника».

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 «2.4.6. Теоретическая и прикладная теплотехника»).

## **6. Объём практики**

Общая трудоемкость практики составляет 4 зачетных единиц, 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.

## **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.

2. 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.

*НТБ: Экземпляры всего: 21*

3. 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.

*НТБ: Экземпляры всего: 24*

4. 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.

*НТБ: Экземпляры всего: 19*

5. 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.

*НТБ: Экземпляры всего: 5*

6. 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>*

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



**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. , 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)

[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)

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

*Экземпляры всего: 20.*

13. 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*

14. 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*

15. 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.*

16. 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.*

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

*НТБ: Экземпляры всего: 10*

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

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

*НТБ: Экземпляры всего: 20*

19. 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.*

## **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.energосovet.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.energосovet.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**

<b>Оценка</b>	<b>Критерии</b>
<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	Учебные аудитории для проведения лекций, практических занятий, консультаций, текущего контроля, самостоятельной работы	Специализированная мебель; доска для рисования маркером; ноутбук или персональный компьютер, подключенный к ТВ-панели для демонстрации мультимедийных материалов и презентаций или к мультимедийному проектору с экраном.
2	Специализированные компьютерные классы	Компьютеры в залах подключены к корпоративной компьютерной сети (ККС) университета с выходом в сеть Интернет. При проведении занятий используется мультимедийное проекционное и видеооборудование, мультимедиа-материалы — от презентаций до учебных видеофильмов. Аудитории укомплектованы специальной учебно-лабораторной мебелью, лабораторным оборудованием, учебно наглядными пособиями, лицензионными программными продуктами в рамках программы Microsoft DreamSpark. Лицензированная программа численного моделирования гидрогазодинамики и теплообмена ANSYS FLUENT (ANSYS Fluent, Лицензия ANSYS Academic Re-search CFD No Expiration Customer # 623673, договор 820-S/2010 от 25.10.2010 г.).
3	Центр высоких технологий (ЦВТ) БГТУ им. В.Г. Шухова	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 Baustoffprüfsysteme GmbH Gustav-Meyer-Allee, шлифовально-полировальный станок MetaServ® 250 с дополнительной

№ п/п	Наименование лабораторий, специальных помещений	Состав оборудования лабораторий, специальных помещений
		полуавтоматической насадкой Vector®, автоматический гидравлический пресс Vaneox - 40t automatic, лабораторная мешалка раствора с подачей песка Testing, напылительная настольная уста-новка Q150T ES Quorum Technologies, лазерный анализатор размеров частиц ANALYSETTE 22 NanoTec plus, вакуумная установка нанесения многофункциональных нанокompозитных покрытий QVADRA 500 (569).
4	Демонстрационная зона по энергосбережению БГТУ им. В.Г. Шухова	- транспортальные котельные установки ТКУ-1,2 и ТКУ-5 БГТУ им. В.Г. Шухова; - система диспетчеризации энергопотребления.
5	ИНТЦ «Экоэнергия» БГТУ им. В.Г. Шухова	Приборы инструментального контроля: - тепловизор Testo-881 (матрица 160x120); - газоанализатор Testo-300-LL; - дифференциальный манометр testo 512/2 (0...20 гПа) с трубкой Пито 1000 мм и набором для измерения давления газа в отопительных системах; - измеритель плотности тепловых потоков и температуры ИТП-МГ4.03/Х(1) "ПОТОК" 10-канальный (3 датчика теплового потока, 7 датчиков температур); - анемометр-гигрометр-термометр с крыльчаткой Testo 410-2 (0,4...20 м/с); - анемометр Testo 405 (0...10 м/с, телескопическая рукоятка 300 мм); - люксометр Testo 540. Ноутбук, принтер.
6	Учебные аудитории для проведения самостоятельной работы	Специализированная мебель; доска для рисования маркером; ноутбук или персональный компьютер, подключенный к ТВ-панели для демонстрации мультимедийных материалов и презентаций или к мультимедийному проектору с экраном.
7	Читальные залы библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду

## 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 Re-

search CFD No Expiration Customer # 623673, договор 820-S/2010 от 25.10.2010 г.).

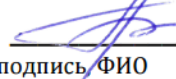


## 16. Утверждение программы практики

Рабочая программа практики без изменений утверждена на 2023/2024 учебный год.

Протокол № 13 заседания ЭТ кафедры от 25 мая 2023 г.

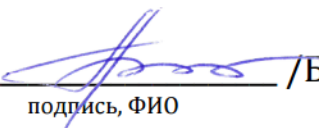
Заведующий кафедрой ЭТ  /Васильченко Ю.В./  
подпись, ФИО

Директор института ЭИТиУС  /Белоусов А.В./  
подпись, ФИО

Рабочая программа практики без изменений утверждена на 2023/2024 учебный год.

Протокол № 10 заседания ЭТ кафедры от 10 июня 2024 г.

Заведующий кафедрой ЭТ  /Васильченко Ю.В./  
подпись, ФИО

Директор института ЭиА  /Белоусов А.В./  
подпись, ФИО

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

**ОТЧЕТ**

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 практики (виды деятельности)	Место проведения 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\_\_





**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\_\_







**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.