

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО  
профессор В.А. Шпенст

УТВЕРЖДАЮ

Декан энергетического факультета  
профессор В.А. Шпенст

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ: НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ  
ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И ПОДГОТОВКА НАУЧНО-  
КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ (ДИССЕРТАЦИИ) НА  
СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК**

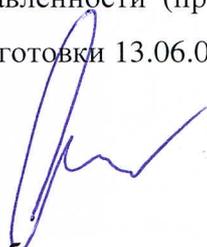
<b>Уровень высшего образования:</b>	Подготовка кадров высшей квалификации
<b>Направление подготовки:</b>	13.06.01 Электро- и теплотехника
<b>Направленность (профиль):</b>	Электротехнические комплексы и системы
<b>Квалификация выпускника:</b>	Исследователь. Преподаватель-исследователь
<b>Форма обучения:</b>	очная
<b>Нормативный срок обучения:</b>	4 года
<b>Составитель:</b>	д.т.н., профессор В.А.Шпенст

Санкт-Петербург

**Рабочая программа** «Научные исследования: научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук» разработана:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 13.06.01 Электро- и теплотехника (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденного приказом Минобрнауки РФ № 878 от 30 июля 2014;
- на основании учебного плана направленности (профиля) «Электротехнические комплексы и системы» по направлению подготовки 13.06.01 Электро- и теплотехника.

**Составитель**



д.т.н., проф. В.А. Шпенст

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры** электроэнергетики и электромеханики от «29» мая 2020г., протокол № 12/06-2.

**Рабочая программа согласована:**

Декан факультета аспирантуры  
и докторантуры



к.т.н. В.В. Васильев

Заведующий кафедрой электроэнергетики  
и электромеханики



д.т.н., проф. В.А. Шпенст

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

## 1.1. Цель и задачи научных исследований

Научно исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук входят в научные исследования.

**Цель научных исследований** – формирование у аспирантов знаний, позволяющих использовать научные методы в профессиональной сфере деятельности; расширение и углубление научно-исследовательской подготовки для предоставления научного доклада и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) в соответствии с требованиями, установленными Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 13.06.01 Электро- и теплотехника.

### **Основные задачи научных исследований:**

- обеспечение становления профессионального научно-исследовательского мышления аспирантов, формирование у них четкого представления об основных профессиональных задачах, способах их решения;
- формирование умений использования современных технологий сбора информации, обработки и интерпретации полученных экспериментальных и эмпирических данных, владение современными методами исследований;
- обеспечение готовности к профессиональному самосовершенствованию, развитию инновационного мышления и творческого потенциала, профессионального мастерства;
- самостоятельное формулирование и решение задач, возникающих в ходе научно-исследовательской деятельности и требующих углубленных профессиональных знаний;
- формирование комплексного представления о специфике деятельности научного работника по направлению подготовки 13.06.01 Электро- и теплотехника (уровень подготовки кадров высшей квалификации);
- овладение методами исследования, в наибольшей степени соответствующими направленности программы;
- совершенствование умений и навыков самостоятельной научно-исследовательской деятельности аспиранта;
- участие аспиранта в научно-исследовательской работе, проводимой кафедрой;
- внесение аспирантом личного вклада в научно-исследовательскую работу, осуществляемую кафедрой;
- подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук;
- подготовка тезисов докладов на конференции, патентов, статей для опубликования;
- закрепление знаний, умений и навыков, полученных аспирантами в процессе изучения дисциплин программы аспирантуры;
- развитие у аспирантов личностных качеств, определяемых общими целями обучения, изложенными в основной профессиональной образовательной программе аспирантуры (ОПОП аспирантуры).

## 1.2. Формы и способы проведения научных исследований

Форма проведения научно-исследовательской деятельности – дискретно – чередование в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения научно-исследовательской деятельности с периодом учебного времени для проведения теоретических занятий.

Способы проведения научных исследований – стационарный, выездной.

### 1.3. Место и время проведения научных исследований

Местом проведения научных исследований при стационарном способе проведения является Санкт-Петербургский горный университет.

Научные исследования проводятся на кафедре электроэнергетики и электромеханики.

Руководство научно-исследовательской деятельностью и подготовкой научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук осуществляет научный руководитель аспиранта.

Научно-исследовательская деятельность проводится в 1-8 семестрах обучения, объем составляет – 181 з.е., что соответствует 6516 ак. ч.

Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук осуществляется в 8 семестре обучения, объем составляет – 15 з.е., что соответствует 540 ак. ч.

## 2. МЕСТО НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Блок 3 «Научные исследования» относится к вариативной части основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (ОПОП ВО аспирантуры) по направлению 13.06.01 Электро- и теплотехника направленности «Электротехнические комплексы и системы». В Блок 3 «Научные исследования» входят «Научно исследовательская деятельность» и «Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук».

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

### 3.1. Планируемые результаты научно-исследовательской деятельности, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате проведения научно-исследовательской деятельности обучающиеся должны приобрести:	Этапы формирования*
1.	ОПК-1	Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	<b>Выпускник знает:</b> основные методы и методики, используемые при проведении теоретических и экспериментальных исследований в области электротехнических комплексов и систем. <b>Умеет:</b> использовать современные приборы и методики, проводить технологические и научно-исследовательские эксперименты, в том числе в области электротехнических комплексов и систем. <b>Владеет навыками:</b> обработки и анализа результатов экспериментальных исследований с учетом метрологических требований.	В соответствии с учебным планом

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате проведения научно-исследовательской деятельности обучающиеся должны приобрести:	Этапы формирования*
2.	ОПК-3	Способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности	<p><b>Выпускник знает:</b> методы критического анализа и оценки современных научных достижений, в том числе области электротехнических комплексов и систем.</p> <p><b>Умеет:</b> самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию, выбирать собственную траекторию мышления.</p> <p><b>Владеет навыками:</b> использования методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе области электротехнических комплексов и систем.</p>	В соответствии с учебным планом
3.	ПК-1	Способность использовать достижения теории электротехнических комплексов и систем, физическое, математическое, имитационное и компьютерное моделирование компонентов электротехнических комплексов и систем	<p><b>Выпускник знает:</b> современные достижения теории электротехнических комплексов и систем.</p> <p><b>Умеет:</b> работать с программами, программными комплексами, самостоятельно изучать новые программы или их обновленные версии, уметь искать информацию в сетях глобальных информационных ресурсов, пользоваться электронными каталогами для разработки компонентов электротехнических комплексов и систем.</p> <p><b>Владеет навыками:</b> физического, математического, имитационного и компьютерного моделирования компонентов электротехнических комплексов и систем</p>	В соответствии с учебным планом
4.	ПК-2	Способность к анализу и систематизации научно-технической информации, обоснованию технических и технологических кри-	<b>Выпускник знает:</b> технические и технологические критерии оценки принимаемых решений в области проектирования, создания и эксплуатации электротехнических ком-	В соответствии с учебным планом

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате проведения научно-исследовательской деятельности обучающиеся должны приобрести:	Этапы формирования*
		териев оценки принимаемых решений в области проектирования, создания и эксплуатации электротехнических комплексов и систем	плексов и систем. <b>Умеет:</b> осуществлять анализ и систематизацию научно-технической информации. <b>Владеет навыками:</b> использования методик обоснования технических и технологических критериев оценки принимаемых решений в области проектирования, создания и эксплуатации электротехнических комплексов и систем.	
5.	ПК-3	Способность разработки, структурного анализа и параметрического синтеза электротехнических комплексов и систем, их оптимизации, а также разработки алгоритмов эффективного управления	<b>Выпускник знает:</b> методы структурного анализа и параметрического синтеза электротехнических комплексов и систем. <b>Умеет:</b> использовать методы оптимизации при разработке алгоритмов эффективного управления электротехническими комплексами и системами. <b>Владеет навыками:</b> разработки алгоритмов эффективного управления электротехническими комплексами и системами.	В соответствии с учебным планом
6.	ПК-4	Способность проводить исследования электротехнических комплексов и систем в различных режимах функционирования при разнообразных внешних воздействиях	<b>Выпускник знает:</b> методы, применяемые при исследовании электротехнических комплексов и систем в различных режимах функционирования при разнообразных внешних воздействиях. <b>Умеет:</b> использовать научно-аналитическое оборудование и научно-промышленные стенды при исследовании электротехнических комплексов и систем. <b>Владеет навыками:</b> научно-технического анализа результатов исследований и подготовки научно-технические отчетов и публикации.	В соответствии с учебным планом

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате проведения научно-исследовательской деятельности обучающиеся должны приобрести:	Этапы формирования*
7.	ПК-5	Способность разрабатывать предложения по безопасной и эффективной эксплуатации электротехнических комплексов и систем	<p><b>Выпускник знает:</b> основные методы, применяемые для обеспечения безопасной и эффективной эксплуатации электротехнических комплексов и систем.</p> <p><b>Умеет:</b> формулировать рекомендации по безопасной и эффективной эксплуатации электротехнических комплексов и систем.</p> <p><b>Владеет навыками:</b> применения методик по оценке безопасности и энергоэффективности применения электротехнических комплексов и систем.</p>	В соответствии с учебным планом

\*Основными этапами формирования компетенций обучающихся является последовательное выполнение связанных между собой разделов научно-исследовательской деятельности.

### 3.2. Планируемые результаты подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук

При подготовке научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук обучающийся демонстрирует сформированность всех компетенций, предусмотренных программой аспирантуры:

- 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-1);

- 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-2);

- готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);

- готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);

- способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);

- способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личного развития (УК-6);

- владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1);

- владение культурой научного исследования в том числе, с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);

- способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности (ОПК-3);



Разделы научно-исследовательской деятельности	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам							
		1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Общая трудоемкость</b>									
ак. час.	<b>6516</b>	<b>6516</b>							
зач. ед.	<b>181</b>	<b>181</b>							

Объём подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук составляет 15 зачетных единиц (540 академических часа).

Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук осуществляется в 8 семестре обучения. Вид промежуточной аттестации – дифференцированный зачет.

## 4.2 Содержание научных исследований

### 4.2.1. Содержание разделов научных исследований

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела
1	<b>1 семестр Планирование научных исследований</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- планирование научных исследований, включающее ознакомление с тематикой научно-исследовательских работ в данной области (в том числе статьями в специальных периодических изданиях и Интернет-ресурсами);</li> <li>- выбор темы научных исследований;</li> <li>- обоснование актуальности темы научных исследований;</li> <li>- определение цели и задач научных исследований, методов исследования;</li> <li>- составление библиографического каталога по теме научных исследований;</li> <li>- участие в научно-технических мероприятиях;</li> <li>- сдача дифференцированного зачета.</li> </ul>
2	<b>2 семестр Анализ проблематики по теме научных исследований</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение обзора литературы по теме научных исследований;</li> <li>- написание вводного раздела научно-квалификационной работы с характеристикой объекта исследований, раскрывающего актуальность и степень изученности проблемы, по которой проводятся научные исследования;</li> <li>- написание научной публикации по теме научных исследований (тезисы, статья);</li> <li>- доклад на научной конференции по теме научных исследований;</li> <li>- участие в научно-технических мероприятиях;</li> <li>- сдача дифференцированного зачета.</li> </ul>
3	<b>3 семестр Теоретические исследования</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- сбор, обработка и систематизация теоретического материала, теоретическое обоснование научных исследований;</li> <li>- предварительная формулировка научной новизны и защищаемых положений научно-квалификационной работы;</li> <li>- написание раздела научно-квалификационной работы, раскрывающего результаты теоретических исследований;</li> <li>- написание научной публикации по теме исследований (тезисы, статья);</li> <li>- доклад на научной конференции по теме исследований;</li> </ul>

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- участие в научно-технических мероприятиях;</li> <li>- сдача дифференцированного зачета.</li> </ul>
4	<b>4 семестр</b> <b>Разработка и создание лабораторно-экспериментальной установки</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обзор и анализ существующих методов и технических средств, необходимых для проведения экспериментальных исследований по теме научной работы;</li> <li>- разработка и создание лабораторно-экспериментальной установки;</li> <li>- написание раздела научно-квалификационной работы по разработке и созданию лабораторно-экспериментальной установки;</li> <li>- написание научной публикации по теме исследований (тезисы, статья);</li> <li>- доклад на научной конференции по теме исследований;</li> <li>- подача заявки на патент;</li> <li>- участие в научно-технических мероприятиях;</li> <li>- сдача дифференцированного зачета.</li> </ul>
5	<b>5 семестр</b> <b>Проведение экспериментальных исследований</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проведение экспериментальных исследований с использованием лабораторно-экспериментальной установки;</li> <li>- написание части раздела научно-квалификационной работы, раскрывающего результаты экспериментальных исследований;</li> <li>- написание научной публикации по теме исследований (тезисы, статья);</li> <li>- доклад на научной конференции по теме исследований;</li> <li>- участие в конкурсах грантов;</li> <li>- участие в научно-технических мероприятиях;</li> <li>- сдача дифференцированного зачета.</li> </ul>
6	<b>6 семестр</b> <b>Статистическая обработка, анализ и систематизация результатов экспериментальных исследований</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- статистическая обработка, анализ и систематизация результатов экспериментальных исследований;</li> <li>- предварительная формулировка практической значимости и защищаемых положений научно-квалификационной работы;</li> <li>- написание части раздела научно-квалификационной работы, раскрывающего результаты экспериментальных исследований;</li> <li>- написание научной публикации по теме исследований (тезисы, статья);</li> <li>- доклад на научной конференции по теме исследований;</li> <li>- участие в конкурсах грантов;</li> <li>- участие в научно-технических мероприятиях;</li> <li>- сдача дифференцированного зачета.</li> </ul>
7	<b>7 семестр</b> <b>Контрольно-аналитический раздел</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка соотношения полученных в предыдущих разделах результатов с целью и задачами, поставленными на подготовительном этапе;</li> <li>- корректировка формулировки научной новизны и защищаемых положений научно-квалификационной работы;</li> <li>- экономическая оценка результатов исследований;</li> <li>- написание части раздела научно-квалификационной работы, раскрывающего результаты контрольно-оценочного раз-</li> </ul>

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела
		дела; - написание научной публикации по теме исследований (тезисы, статья); - доклад на научной конференции по теме исследований; - участие в конкурсах грантов; - участие в научно-технических мероприятиях; - сдача дифференцированного зачета.
8	<b>8 семестр Заключительный итоговый раздел</b>	- окончательная формулировка научной новизны, практической значимости и защищаемых положений научно-квалификационной работы; - написание научной публикации по теме исследований (тезисы, статья); - доклад на научной конференции по теме исследований; - участие в конкурсах грантов; - участие в научно-технических мероприятиях; - сдача дифференцированного зачета.
9	<b>8 семестр Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук</b>	- подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук; - сдача дифференцированного зачета.

## 5. ФОРМЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО НАУЧНЫМ ИССЛЕДОВАНИЯМ

Текущий контроль выполнения научно-исследовательской деятельности осуществляется каждый семестр при аттестации аспиранта на заседании кафедры и отражается в пункте «Выполнение научно-исследовательской деятельности аспиранта» аттестационного бланка аспиранта.

Формой проведения промежуточной аттестации по выполнению научно-исследовательской деятельности является дифференцированный зачет (в каждом семестре), оценка выставляется научным руководителем аспиранта на основании предоставленных материалов, которые являются оценочными средствами и подтверждают выполнение соответствующих разделов научно-исследовательской деятельности, и листа учета достижений аспиранта (Приложение 1), в котором указывается:

- участие в выполнении научно-исследовательских работ: хоздоговорных работ, национальных и международных научно-исследовательских программ, грантов;
- публикации, в том числе в журналах из списка ВАК, индексируемых Scopus, WoS;

- патенты;
- участие в национальных и международных научных конференциях и форумах;
- результаты стажировок и командировок по теме научно-исследовательской деятельности.

Аспирант обязан к листу учета достижений аспиранта приложить материалы, подтверждающие факт выполнения работ (оттиски публикаций, патентов и др.). Оценка выставляется в ведомость, которая сдается в деканат факультета аспирантуры и докторантуры.

## 6. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 6.1. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета

Оценка			
«2» (неудовл.)	«3» (удовл.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Аспирант не предоставил научно-му руководителю материалы, подтверждающие выполнение соответствующего раздела научных исследований.	Аспирант предоставил научному руководителю материалы, подтверждающие выполнение соответствующего раздела научных исследований, но не в полном объеме с нарушением установленных сроков. При выполнении некоторых видов работ, предусмотренных соответствующим разделом научных исследований, демонстрируются поверхностные знания, умения и навыки.	Аспирант предоставил научному руководителю материалы, подтверждающие выполнение соответствующего раздела научных исследований. При выполнении работ, предусмотренных соответствующим разделом научных исследований, демонстрирует хорошие знания, умения и навыки, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер.	Аспирант предоставил научному руководителю материалы, подтверждающие выполнение соответствующего раздела научных исследований. При выполнении работ, предусмотренных соответствующим разделом научных исследований, демонстрирует глубокие знания материала, отличные умения и навыки.

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И РЕСУРСОВ СЕТИ «ИНТЕР-НЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

### 7.1 Основная литература

1. Онищенко Г.Б., Соснин О.М. Силовая электроника: Силовые полупроводниковые преобразователи для электропривода и электроснабжения: Уч.пос. / Онищенко Г.Б., Соснин О.М. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 122 с.эл. <http://znanium.com/catalog/product/513981>
2. Фролов, Ю.М. Проектирование электропривода промышленных механизмов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.М. Фролов, В.П. Шелякин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 448 с.эл. <https://e.lanbook.com/book/44766>
3. Абрамович Б.Н. Электромеханические комплексы горного производства [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Б.Н. Абрамович, А.А. Круглый, Д.А. Устинов. - СПб.: СПбГУ, 2011. - 66 с. - Режим доступа: [http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=374&task=set\\_static\\_req&bns\\_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req\\_irb=<.>I=%D0%90%2088179%2F%D0%90%2016%2D577196<.>](http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=374&task=set_static_req&bns_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req_irb=<.>I=%D0%90%2088179%2F%D0%90%2016%2D577196<.>) -Загл. с экрана.
4. Щеренко, А.П. Научно-практические основы энергосберегающих технологий: монография / А.П. Щеренко, В.М. Аванесов ; Негосударственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Московский институт энергобезопасности и энергосбережения. - Москва : МИЭЭ, 2009. - 112 с. : схем., табл. - Библиогр. в кн. ;

То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=336040>  
5. Ганжа, В.Л. Основы эффективного использования энергоресурсов : теория и практика энергосбережения / В.Л. Ганжа; ред. А.А. Барановой. - Минск : Белорусская наука, 2007. - 452 с. - ISBN 978-985-08-0810-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143049>

## **7.2 Дополнительная литература**

1. Устинов Д.А. Электроснабжение горных предприятий [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Д.А. Устинов. - СПб.: Горн. ун-т, 2013. - 97 с. – Режим доступа: - [http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=374&task=set\\_statisc\\_req&bnstring=NWPIB,ELC,ZAPIS&req\\_irb=<.>I=%2D317291<.>](http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=374&task=set_statisc_req&bnstring=NWPIB,ELC,ZAPIS&req_irb=<.>I=%2D317291<.>) – Загл. с экрана.

2. Исследования и разработки Сибирского отделения Российской академии наук в области энергоэффективных технологий: монография / ред. С.В. Алексеенко. - Новосибирск : Сибирское отделение Российской академии наук, 2009. - 399 с. - (Интеграционные проекты СО РАН; вып. 20). - ISBN 978-5-7692-1094-5; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=97882>

3. Энергетика России. Стратегия развития. (Научное обоснование энергетической политики). / ред. В.В. Бушуева, А.А. Макарова, А.М. Мастепанова, В.В. Саенко и др. - : Энергия, 2003. - 798 с. - ISBN 5-98420-003-1; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=58346>

4. Терехин, В.Б. Компьютерное моделирование систем электропривода постоянно-го и переменного тока в Simulink : учебное пособие / В.Б. Терехин, Ю.Н. Дементьев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет». - Томск : Издательство Томского политехнического университета, 2015. - 307 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4387-0558-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=442809>

5. Моделирование в электроэнергетике - Ставрополь: Агрус, 2014 Моделирование в электроэнергетике / А.Ф. Шаталов, И. Воротников, М. Мастепаненко, и др. ; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Ставропольский государственный аграрный университет. - Ставрополь: Агрус, 2014. - 140 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9596-1059-3; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277510>.

6. Моделирование систем: Подходы и методы: учебное пособие - Санкт-Петербург: Издательство Политехнического университета, 2013 Моделирование систем: Подходы и методы: учебное пособие / В.Н. Волкова, Г.В. Горелова, В.Н. Козлов и др. ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет. - Санкт-Петербург: Издательство Политехнического университета, 2013. - 568 с. : схем., ил., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7422-4220-8; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=3629864>.

## **7.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспиранта**

Методические указания к научным исследованиям.

## **7.4. Ресурсы сети «Интернет»**

1. Информационная справочная система «Консультант плюс».
2. Библиотека ГОСТов [www.gostrf.com](http://www.gostrf.com).
3. Сайт Российской государственной библиотеки. <http://www.rsl.ru/>
4. Сайт Государственной публичной научно-технической библиотеки России. <http://www.gpntb.ru/>
5. Каталог образовательных интернет ресурсов <http://www.edu.ru/modules.php>

6. Электронные библиотеки: <http://www.pravoteka.ru/>, <http://www.zodchii.ws/>, <http://www.tehlit.ru/>.

7. Специализированный портал по информационно-коммуникационным технологиям в образовании <http://www.ict.edu.ru>

### **7.5 Электронно-библиотечные системы:**

- ЭБС издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/>
- ЭБС издательства «Юрайт» <https://biblio-online.ru/>
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <https://biblioclub.ru/>
- ЭБС «ZNANIUM.COM» <https://znanium.com>
- ЭБС «IPRbooks» <https://iprbookshop.ru>
- ЭБС «Elibrary» <https://elibrary.ru>
- Автоматизированная информационно-библиотечная система «Mark -SQL» <https://informsystema.ru>
- Система автоматизации библиотек «ИРБИС 64» <https://elnit.org>

### **7.6 Современные профессиональные базы данных:**

- Электронная база данных Scopus <https://scopus.com>
- «Clarivate Analytics» <https://Clarivate.com>
- «Springer Nature» <http://100k20.ru/products/journals/>

### **7.7 Информационные справочные системы:**

- 1.Справочно-правовая информационная система Консультант Плюс <http://www.consultant.ru/>.
2. Электронно-периодический справочник «Система Гарант» <http://www.garant.ru/>.
- 3.ООО «Современные медиа технологии в образовании и культуре». <http://www.informio.ru/>.
- 4.Программное обеспечение Норма CS «Горное дело и полезные ископаемые» <https://softmap.ru/normacs/normacs-gornoe-delo-i-poleznye-iskopaemye/>
- 5.Информационно-справочная система «Техэксперт: Базовые нормативные документы» <http://www.cntd.ru/>

## **8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ**

### **8.1. Информационные технологии применяются на следующих этапах:**

- использование информационно-справочного обеспечения: онлайн-словарей, справочников (Википедия, Грамота.ру и др.);
- использование специализированных справочных систем (справочников, профессиональных сетей и др.);
- работа обучающихся в электронной информационно-образовательной среде Горного университета (ЭИОС).

Подготовка материалов, докладов, отчетов выполняется с использованием текстового редактора (Microsoft Office Word).

Microsoft PowerPoint – для подготовки презентаций.

### **8.2. Лицензионное программное обеспечение**

1. Microsoft Windows 8 Professional (договор бессрочный ГК № 875-09/13 от 30.09.2013 «На поставку компьютерной техники»)
2. Microsoft Office 2007 Standard (договор бессрочный Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007)

3. Microsoft Office 2010 Professional Plus (договор бессрочный Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, договор бессрочный Microsoft Open License 47665577 от 10.11.2010, договор бессрочный Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011)

## **9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ПРАКТИКИ**

### **9.1. Материально-техническое оснащение лабораторий**

1. Аудитория 7126 (Санкт-Петербург, 21-я линия В.О., д.2-4/45, литера Б, Учебный центр №1, учебно-лабораторный корпус №7): 12 посадочных мест. Стенд «Шахтные кабели» - 1 шт., стенд «Сети с изолированной нейтралью» - 1 шт., стенд «Сети с заземленной нейтралью» - 1 шт., стол - 1 шт., стул - 19 шт., доска - 2 шт.; компенсатор реактивной мощности - 1 шт., стенд «Дифференциальное реле» - 1 шт., стенд «Источник эл. питания ауд. 7126-7132» - 1 шт., стенд «Линия электропередачи» - 1 шт., комплект типового лабораторного оборудования «Теория эл цепей» ТЭЦОЭ1-С-К - 2 шт., плакат в рамке - 9 шт.

2. Аудитория 7132 (Санкт-Петербург, 21-я линия В.О., д.2-4/45, литера Б, Учебный центр №1, учебно-лабораторный корпус №7): 8 посадочных мест. Лабораторный стенд СМВС-1 - 1 шт., лабораторный стенд СБДТ-1 - 1 шт., источник бесперебойного питания двигателя постоянного тока - 1 шт., мультиметр АМ-1118 - 1 шт., осциллограф цифровой АКС-2065 - 1 шт., преобразователь Simoreg DC Master с микропроцессорным управлением 6RA7013-6DS62-0 - 1 шт., преобразователь частоты АТВ31НУ40N4 - 1 шт.; преобразователь частоты АТ71 480 В 1,5 кВт - 1 шт., прибор «плата аналогового ввода-вывода РС1» - 2 шт., прибор вибрационного контроля и диагностики электродвигателей и механизмов 2-хканальный «АМТtst-2» - 2 шт., стенд «Двухдвигательный привод с частотным управлением» - 2 шт., процессорный модуль SPAC 20 IDR с 4DI\4DO и 4AI\4AO - 1 шт., стенд «Резонансный возвратно-вращательного движения АД» - 2 шт., стенд «Частотное управление ЭП на основе АД с КЗ ротором» - 2 шт., стенд «Частотно-регулируемый электропривод с векторным управлением» - 2 шт., стенд «Электропривод по системе ТП-Д с подчиненным регулятором» - 2 шт., стенд «ЭП автосамосвалов» - 2 шт., генератор универсальный АНР-1003 - 1 шт., источник питания АТН-4235 - 2 шт., модуль источника питания переменного тока 220 В AIS62PN - 1 шт.; столы - 16 шт., стулья - 25 шт., доска - 1 шт., ячейка КСО - 1 шт., выключатель ВМТ - 1 шт., тиристорный преобразователь - 1 шт., стенд «Электропривод с частотным управлением» - 2 шт., плакат в рамке - 10 шт.

3. Аудитория 7207 (Санкт-Петербург, 21-я линия В.О., д.2-4/45, литера Б, Учебный центр №1, учебно-лабораторный корпус №7): 16 посадочных мест. Учебно-лабораторный комплекс ЭДЗ «Электрические машины» - 2 шт., уч.лаб.комплекс ЭДЗ-К2 «Электрические машины» - 1 шт., блок мультиметров - 1 шт., указатель угла нагрузки синхронной машины - 1 шт., указатель частоты вращения - 1 шт., стол - 3 шт., стул - 37 шт., доска - 1 шт., плакат в рамке - 9 шт.

4. Аудитория 7209 (Санкт-Петербург, 21-я линия В.О., д.2-4/45, литера Б, Учебный центр №1, учебно-лабораторный корпус №7): 27 посадочных мест. Плата сбора данных PCL-818LS - 1 шт., стенд «Программируемый логический контроллер» - 4 шт., стенд «ПЭВМ с цифровым осциллографом DSO-2100» - 4 шт., стенд «Электропривод переменного тока с нечетким управлением» - 2 шт., стенд «Электропривод с частотным управлением» - 2 шт., стенд учебно-демонстрационный - 2 шт., столы - 10 шт., стулья - 35 шт., доска - 1 шт., плакат в рамке - 11 шт.

### **9.2. Материально-техническое оснащение помещений для проведения консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации**

1. Аудитория 7213 (Санкт-Петербург, 21-я линия В.О., д.2-4/45, литера Б, Учебный центр №1, учебно-лабораторный корпус №7): 21 посадочное место. Стол - 22 шт., стул - 22 шт., доска маркерная - 1 шт.

### **9.3. Помещения для самостоятельной работы:**

1. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 13 посадочных мест. Стул – 25 шт., стол – 2 шт., стол компьютерный – 13 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная маркерная – 1 шт., АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) – 14 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional:ГК № 1464-12/10 от 15.12.10 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 959-09/10 от 22.09.10 «На поставку компьютерной техники» (обслуживание до 2020 года) ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования» (обслуживание до 2020 года) ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования" (обслуживание до 2020 года) Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» (обслуживание до 2020 года), Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» (обслуживание до 2020 года) ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции» (обслуживание до 2020 года), Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011, Microsoft Open License 49487710 от 20.12.2011, Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 (обслуживание до 2020 года),

Microsoft Office 2010 Standard: Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012 (обслуживание до 2020 года), Microsoft Open License 60853086 от 31.08.2012 (обслуживание до 2020 года)

Kaspersky antivirus 6.0.4.142

2. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 17 посадочных мест. Доска для письма маркером – 1 шт., рабочие места студентов, оборудованные ПК с доступом в сеть университета – 17 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., АРМ преподавателя для работы с мультимедиа – 1 шт. (системный блок, мониторы – 2 шт.), стол – 18 шт., стул – 18 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Операционная система Microsoft Windows XP Professional: Microsoft Open License 16020041 от 23.01.200.

Операционная система Microsoft Windows 7 Professional Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 (обслуживание до 2020 года).

Microsoft Office 2007 Standard Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007 (обслуживание до 2020 года)

3. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 16 посадочных мест. Стол компьютерный для студентов (тип 4) - 3 шт., стол компьютерный для студентов (тип 6) – 2 шт., стол компьютерный для студентов (тип 7) – 1 шт., кресло преподавателя (сетка, цвет черный) – 17 шт., доска напольная мобильная белая магнитно-маркерная «Magnetoplan» 1800мм×1200мм - 1 шт., моноблок Lenovo M93Z Intel Q87 – 17 шт., плакат – 5 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional: Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 (обслуживание до 2020 года).

Microsoft Office 2007 Professional Plus: Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010 (обслуживание до 2020 года).

CorelDRAW Graphics Suite X5 Договор №559-06/10 от 15.06.2010 «На поставку программного обеспечения» (обслуживание до 2020 года)

Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766N1

Cisco Packet Tracer 7.1 (свободно распространяемое ПО), Quantum GIS (свободно распространяемое ПО), Python (свободно распространяемое ПО), R (свободно распространяемое ПО), Rstudio (свободно распространяемое ПО), SMath Studio (свободно распространяемое ПО), GNU Octave (свободно распространяемое ПО), Scilab (свободно распространяемое ПО)

#### **9.4. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования:**

##### **1. Центр новых информационных технологий и средств обучения:**

Оснащенность: персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 4 шт., сетевой накопитель – 1 шт., источник бесперебойного питания – 2 шт., телевизор плазменный Panasonic – 1 шт., точка Wi-Fi – 1 шт., паяльная станция – 2 шт., дрель – 5 шт., перфоратор – 3 шт., набор инструмента – 4 шт., тестер компьютерной сети – 3 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., паста теплопроводная – 1 шт., пылесос – 1 шт., радиостанция – 2 шт., стол – 4 шт., тумба на колесиках – 1 шт., подставка на колесиках – 1 шт., шкаф – 5 шт., кресло – 2 шт., лестница Alve – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Microsoft Office 2010 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

##### **2. Центр новых информационных технологий и средств обучения:**

Оснащенность: стол – 5 шт., стул – 2 шт., кресло – 2 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 2 шт., МФУ – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., балон со сжатым газом – 1 шт., шуруповерт – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

##### **3. Центр новых информационных технологий и средств обучения:**

Оснащенность: стол – 2 шт., стула – 4 шт., кресло – 1 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 1 шт. (доступ к сети «Интернет»), веб-камера Logitech HD C510 – 1 шт., колонки Logitech – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., дрель – 1 шт., телефон – 1 шт., набор ручных инструментов – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011)

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

#### **9.4. Библиотека Университета**

<b>Месторасположение</b>	<b>Оснащенность</b>	<b>Автоматизированная информационно-библиотечная система (АИБС)</b>
Санкт-Петербург, 21-я линия В.О., д.2, Учебный центр №1, Ауд. № 1165	Аппарат Xerox W.Centre 5230- 1 шт; Сканер K.Filem - 1 шт; Копир. Аппарат -1 шт; Кресло – 521AF-1 шт; Монитор ЖК HP22-1 шт; Монитор ЖК S.17-11 шт; Принтер HP L/Jet-1 шт; Системный блок HP6000 Pro-1 шт; Системный блок Ramec S. E4300-10 шт; Сканер Epson V350-5 шт; Сканер Epson 3490-5 шт; Стол 160*80*72-1	MARK-SQL, Ирбис

Месторасположение	Оснащенность	Автоматизированная информационно-библиотечная система (АИБС)
Читальный зал	шт; Стул 525 ВFN030-12 шт; Шкаф каталожн. -20 шт; Стул «Кодоба» -22 шт; Стол 80*55*72-10 шт	
Санкт-Петербург, 21-я линия В.О., д.2, Учебный центр №1, Ауд. № 1171 Читальный зал	Книжный шкаф 1000*3300*400-17 шт; Стол, 400*180 Титаник «Piso» -1 шт; Стол письменный с тумбой -37 шт; Кресло «Cannes» черное-42 шт; Кресло (кремовое) -37 шт; Телевизор 3DTV Samsung UE85S9AT-1 шт; Монитор Benq 24-18 шт; Цифровой ИК-трансивер TAIDEN -1 шт; Пульт для презентаций R700-1 шт; Моноблок Lenovo 20 HD 19 шт; Сканер Xerox 7600-4шт;	
Санкт-Петербург, В.О., Малый пр., д.83, Инженерный корпус Ауд. № 327-329 Читальные залы	Компьют. Кресло 7875 A2S – 35 шт; Стол компьют. – 11 шт; Моноблок Lenovo 20 HD 16 шт; Доска настенная белая -- 1 шт; Монитор ЖК Philips - 1 шт; Монитор HP L1530 15ft - 1 шт; Сканер Epson Perf.3490 Photo - 2 шт; Системный блок HP6000 – 2 шт; Стеллаж открытый- 18 шт; Микрофон Д-880 с 071с.ч.- - 2 шт; Книжный шкаф - 15 шт; Парта- 36 шт; Стул- 40 шт	



### Патенты

№ п/п	Название	Номер патента	Дата приоритета	Соавторы

### Конференции, форумы

№ п/п	Наименование	Организатор	Статус и дата проведения (международный, российский)	Тема доклада	Достигнутый результат (сертификат, диплом и т.п.)

### Стажировки, командировки

№ п/п	Тема	Период проведения	Наименование принимающей организации	Достигнутый результат

### Личные достижения

№ п/п	Вид мероприятия и статус (международный, российский)	Наименование награды (медаль, диплом и др.)	Дата вручения

### Владение иностранным языком

Иностранный язык (английский, немецкий, французский и др.)	Степень владения			Наличие сертификата
	свободно	могу объяснить	читаю и перевожу	

Аспирант

Фамилия И.О.

\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

## ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРАКТИКИ

*Рабочая программа «Научные исследования: научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук» рассмотрена и актуализирована на заседании кафедры электроэнергетики и электромеханики*

№ п/п	№ протокола заседания кафедры	Дата протокола кафедры	Основание
1	20/09	«20» мая 2021	Договор с Электронно-библиотечной системой «Лань» № Д041(44)-04/21 от 28.04.2021
2	15/08	«19» мая 2022	Договор с Электронно-библиотечной системой «Лань» № Д063(44)-04/22 от 28.04.2022