

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Амурский государственный университет»



**ПРОГРАММА**  
**Научные исследования**

Направление подготовки 13.06.01 Электро- и теплотехника  
Направленность (профиль) программы аспирантуры «Электрические станции и электро-  
энергетические системы»  
Квалификация Исследователь. Преподаватель-исследователь  
Год набора 2014  
Год обучения 1, 2, 3, 4  
Форма обучения заочная

Составитель: Н.В. Савина, профессор, докт. техн. наук

Факультет энергетический  
Кафедра энергетики

2017г.

## Лист согласования программы

Программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень ВО - подготовка кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 13.06.01 Электро- и теплотехника, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 30.07.2014 № 878

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры энергетики  
« 8 » 09 20 17 г., протокол № 2

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  Н.В. Савина

СОГЛАСОВАНО  
Заведующий отделом докторантуры и аспирантуры

\_\_\_\_\_  Е.С. Сизова  
« 8 » 09 20 17 г.,

СОГЛАСОВАНО  
Заведующий кафедрой, реализующей образовательную программу

\_\_\_\_\_  Н.В. Савина  
« 8 » 09 20 17 г.,

СОГЛАСОВАНО  
Директор научной библиотеки

\_\_\_\_\_  Л.А. Проказина  
« 8 » 09 20 17 г.,

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Целью научных исследований является формирование у аспиранта умений и навыков для осуществления самостоятельной научно-исследовательской деятельности, получения и применения новых научных знаний в профессиональной деятельности, становление его мировоззрения как профессионального ученого в области электроэнергетики, а также подготовка научно-квалификационной работы (НКР) (диссертации) на соискание ученой степени кандидата технических наук.

Задачи научных исследований:

- приобретение знаний, умений и практических навыков планирования, организации и выполнения научных исследований (НИ) по наиболее актуальным проблемам в области электроэнергетики (по электрическим станциям и электроэнергетическим системам);
- обеспечение становления научно-исследовательского мышления аспирантов, формирование у них четкого представления об основных профессиональных задачах, способах их решения;
- развитие творческого мышления и инициативы в решении организационных задач, связанных с оформлением, защитой прав, представлением результатов научного труда, формирование умений и навыков изложения результатов исследования в виде статей, докладов и/или монографий, разработки проектов и оформления заявок на гранты и программы поддержки НИР;
- формирование знаний, умений и навыков использования современных технологий сбора информации, обработки и интерпретации полученных экспериментальных и эмпирических данных, результатов исследования;
- овладение современными методами исследования, статистическими, математическими методами обработки и систематизации данных, информационно-коммуникационными технологиями;
- формирование способности самостоятельного проведения НИ, оценки научной информации, использование научных знаний в практической деятельности;
- формирование готовности внедрять результаты исследования в учебный процесс, к профессиональному самосовершенствованию, развитию инновационного мышления и творческого потенциала, профессионального мастерства;
- формирование умений и навыков научных коммуникаций, публичного обсуждения результатов научно-исследовательской работы.
- развитие личностных качеств, приобретение умений работы в творческих коллективах, приобщение к организаторской деятельности, самосовершенствование в научно-исследовательской и преподавательской деятельности (НИД);
- формирование готовности к преподавательской деятельности.

## **2. МЕСТО НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Научные исследования входят в Блок 3 «Научные исследования» учебного плана, относятся к вариативной части и включают научно-исследовательскую деятельность и подготовку научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

НИД предполагает наличие у аспирантов знаний в исследуемой предметной области в объеме программы высшего образования, а также углубленных знаний по образовательной составляющей образовательной программы (ОП). В ходе выполнения научных исследований аспиранты приобретают умения и навыки исследовательской работы теоретического и прикладного характера. Знания, умения и навыки, полученные аспирантами в процессе НИ, потребуются для эффективной преподавательской деятельности и НИД, а также при написании научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

Научно-исследовательская деятельность аспиранта осуществляется в течение всего периода обучения и проводится на кафедре энергетики ФГБОУ ВО «АмГУ».

### **3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

В результате выполнения НИ, обучающийся должен приобрести практические навыки, умения и компетенции в соответствии с требованиями ФГОС ВО (уровень ВО – подготовка кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 13.06.01 Электро- и теплотехника.

Научные исследования направлены на формирование универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций. Обучающийся, выполнивший научные исследования, должен обладать следующими универсальными компетенциями:

- способностью 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);

- способностью 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);

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

- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6).

Обучающийся, выполнивший научные исследования, должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями:

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

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

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

- готовностью организовать работу исследовательского коллектива в профессиональной деятельности (ОПК-4).

Обучающийся, выполнивший научные исследования, должен обладать следующими профессиональными компетенциями:

- способностью к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук в области профессиональной деятельности (ПК-1);

- готовностью использовать углубленные современные теоретические и практические знания в области профессиональной деятельности (ПК-2);

- способностью разрабатывать и применять методы математического и физического моделирования в электроэнергетике, осуществлять оптимизацию параметров объектов и режимов электрических станций и электроэнергетических систем (ПК-3);

- способностью к выполнению исследований по развитию и совершенствованию теоретической и технической базы электроэнергетики с целью обеспечения экономического и надежного производства электроэнергии, ее транспортировки и снабжения потребителей электроэнергией в необходимом для потребителей количестве и требуемого качества (ПК-4).

В результате выполнения научных исследований обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

1) Знать:

методы и способы оценки современных научных достижений в профессиональной и междисциплинарных областях, алгоритмы решения исследовательских и практических задач (УК-1);

методы и способы проектирования и осуществления комплексных исследований, в том числе междисциплинарных, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);

особенности работы в российских и международных исследовательских коллективах по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);

технологии планирования и решения задач собственного профессионального и личностного развития (УК-6);

методологию теоретических и экспериментальных научных исследований электрических станций и электроэнергетических систем, включая их подсистемы (ОПК-1);

методы исследования технических устройств электроэнергетики с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий, специфику программ вычислительной техники для проведения научных экспериментов и моделирования объектов электроэнергетики (ОПК-2);

новые методы исследования современных электроэнергетических систем, особенности их применения к исследованию объектов и подсистем ЭЭС (ОПК-3);

методы и технологию организации работы исследовательского коллектива в профессиональной деятельности (ОПК-4);

новые разработки и технологии в электроэнергетике, тенденции развития ЭЭС и их подсистем (ПК-1);

современные теоретические и практические подходы, методы и технологии в области проектирования, функционирования и развития электрических станций и ЭЭС (ПК-2);

методы математического и физического моделирования в электроэнергетике, методы оптимизации параметров объектов и режимов электрических станций и электроэнергетических систем (ПК-3);

современные методы и технологии исследования развития и совершенствования теоретической и технической базы электроэнергетики (ПК-4);

## 2) Уметь:

осуществлять критический анализ и оценку современных научных достижений, генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач в электроэнергетике и в междисциплинарных областях (УК-1);

проектировать и проводить комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);

проводить научные и научно-образовательные исследования в рамках российских и международных исследовательских коллективов (УК-3);

обеспечивать собственный профессиональный и личностный рост (УК-6);

проводить теоретические и экспериментальные исследования электрических станций и их электрооборудования, электроэнергетических систем и их подсистем (ОПК-1);

применять новейшие информационно-коммуникационные технологии при исследованиях в области профессиональной деятельности (ОПК-2);

разрабатывать новые методы исследования и применять их в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области электроэнергетики и в преподавательской деятельности (ОПК-3);

организовывать работу исследовательского коллектива в профессиональной деятельности (ОПК-4);

самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую работу, направленную на получение научных результатов, соответствующих требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по научной специальности «Электрические станции и электроэнергетические системы» (ПК-1);

использовать углубленные современные теоретические и практические знания в области электрических станций, электроэнергетических систем и их подсистем, в преподавательской деятельности (ПК-2);

разрабатывать и применять методы математического и физического моделирования, осуществлять оптимизацию параметров объектов и режимов электрических станций и электроэнергетических систем (ПК-3);

проводить исследования по развитию и совершенствованию ЭЭС и электрических станций с целью обеспечения экономичного и надежного производства электроэнергии, ее транспортировки и снабжения потребителей электроэнергией в необходимом для потребителей количестве и требуемого качества (ПК-4);

3) Владеть:

способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, навыками генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач в электроэнергетике и в междисциплинарных областях (УК-1);

навыками применения технологий проектирования и реализации комплексных исследований в предметной области и в междисциплинарных областях, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);

готовностью работать в составе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);

навыками планирования и выполнения задач собственного профессионального и личного развития (УК-6);

методологией теоретических и экспериментальных исследований в электроэнергетике (ОПК-1);

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

навыками разработки новых методов исследования и их применения в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области исследования электрических станций и электроэнергетических систем, в преподавательской деятельности (ОПК-3);

навыками организации работы исследовательского коллектива в профессиональной деятельности (ОПК-4);

способностью самостоятельного проведения научного исследования и получения научных результатов, соответствующих ученой степени кандидата наук в области профессиональной деятельности (ПК-1);

навыками использования углубленных современных теоретических и практических знаний в электроэнергетике и в преподавательской деятельности (ПК-2);

навыками разработки и применения методов математического и физического моделирования в электроэнергетике, осуществления оптимизации параметров объектов и режимов электрических станций и электроэнергетических систем (ПК-3);

навыками выполнения исследований по развитию и совершенствованию теоретической и технической базы электроэнергетики с целью обеспечения экономичного и надежного производства электроэнергии, ее транспортировки и снабжения потребителей электроэнергией в необходимом для потребителей количестве и требуемого качества (ПК-4);

#### **4. ОБЪЕМ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ, ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ПРОГРАММЫ**

Научные исследования аспиранта – это самостоятельная работа, ориентированная на получение индивидуального научного результата. Программа НИ является индивидуальной и отражается в индивидуальном плане.

Объем научных исследований аспиранта определяется учебным планом на весь период обучения:

№	Вид учебной нагрузки	Всего часов	Год обучения			
			1	2	3	4
<b>Научно-исследовательская деятельность</b>						
1	Самостоятельная работа аспирантов	4860	1080	1404	1368	1008
2	Общая трудоемкость (акад. час.)	4860	1080	1404	1368	1008
3	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	135	30	39	38	28

№	Вид учебной нагрузки	Всего часов	Год обучения			
			1	2	3	4
Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук						
1	Самостоятельная работа аспирантов	2160	540	540	432	648
2	Общая трудоемкость (акад. час.)	2160	540	540	432	648
3	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	60	15	15	12	18
По блоку 3 «Научные исследования» в целом						
1	Самостоятельная работа аспирантов	7020	1620	1944	1800	1656
2	Общая трудоемкость (акад. час.)	7020	1620	1944	1800	1656
3	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	195	45	54	50	46

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Основной формой деятельности аспиранта при выполнении НИД и подготовки НКР (диссертации) является самостоятельная работа с консультированием у научного руководителя и обсуждением основных разделов: целей и задач исследований, научной и практической значимости, теоретических и экспериментальных исследований, полученных результатов, выводов. Контроль выполнения самостоятельной работы проводится в виде собеседования с научным руководителем.

Разделы (этапы)	Содержание раздела (этапа)	Вид работы
1 год обучения		
<b>Научно-исследовательская деятельность</b>		
Подготовительный этап	Обоснование и выбор темы НИ (объект, предмет исследования, актуальность темы, цель и задачи, новизна исследования, теоретическая и практическая значимость исследования, предполагаемые формы внедрения ожидаемых результатов). Утверждение темы НКР (диссертации). Разработка плана научных исследований. Составление индивидуального плана аспиранта, разработка программы исследования, уточнение цели и задач НКР, анализ состояния и проработки научной проблемы в области электрических станций и электроэнергетических систем, актуальности темы НИ. Изучение действующих стандартов и правил подготовки рукописей научных работ и публикаций.	Самостоятельная работа
Исследовательский этап	Обзор и изучение научной литературы, ознакомление с диссертационным фондом, сбор и реферирование научной литературы, подготовка библиографии. Теоретическое исследование: изучение, обобщение, анализ теоретических работ, материалов других авторов по теме НИ в целом и по ее отдельным разделам плана. Выбор и обоснование методов анализа и обработки информации, критический анализ основных результатов и положений, полученных ведущими учеными в области проводимого исследования. Сбор и обработка статистической информации по теме исследования.	Самостоятельная работа
Апробация результатов исследования	Подготовка и публикация статей по теме НИ. Апробация теоретических и практических положений НИ (доклады на научных и научно-практических конференциях).	Самостоятельная работа
Подготовка к аттестации и защита	Выступление с докладом о выполнении индивидуального плана на заседании выпускающей кафедры.	Самостоятельная работа

<b>Разделы (этапы)</b>	<b>Содержание раздела (этапа)</b>	<b>Вид работы</b>
отчета о выполнении индивидуального плана		бота
<b>Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук</b>		
Подготовка научно-квалификационной работы	Обобщение и систематизация полученных результатов НИ. Подготовка материалов первой главы НКР (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.	Самостоятельная работа
<b>2 год обучения Научно-исследовательская деятельность</b>		
Подготовительный этап	Разработка и выбор методики и технологии эмпирического исследования. Сбор, систематизация, выборка данных для проведения НИ в выбранной теме.	Самостоятельная работа
Исследовательский этап	Ознакомление с новыми монографиями, диссертационным фондом, дополнение и обновление библиографии. Эмпирическое исследование (сбор, анализ и статическая обработка информации, в т.ч. с применением компьютерных технологий, математическое и физическое моделирование объекта исследования). Изучение возможностей компьютерных технологий и выбор программных продуктов для статистической обработки данных. Проведение теоретических исследований по теме НКР. Формирование выводов и предложений.	Самостоятельная работа
Апробация результатов исследования	Подготовка и публикация статей в рецензируемых научных журналах по теме НИ. Апробация теоретических и практических положений диссертационного исследования (доклады на научных конференциях).	Самостоятельная работа
Подготовка к аттестации и защита отчета о выполнении индивидуального плана	Представление к аттестации аннотированной библиографии. Выступление с докладом о выполнении индивидуального плана на заседании выпускающей кафедры.	Самостоятельная работа
<b>Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук</b>		
Подготовка научно-квалификационной работы	Обобщение и систематизация полученных результатов НИ. Подготовка материалов второй главы НКР (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.	Самостоятельная работа
<b>3 год обучения Научно-исследовательская деятельность</b>		
Подготовительный этап	Корректировка при необходимости развернутого плана научных исследований. Разработка и выбор методики и технологии исследования, сбор, систематизация, выборка данных для проведения НИ в выбранной теме.	Самостоятельная работа
Исследовательский этап	Ознакомление с новыми монографиями, диссертационным фондом. Дополнительное обновление библиографии и материалов для глав научно-квалификационной работы. Сбор материалов для написания третьей главы НКР (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук. Эмпирическое исследование (сбор, анализ и статическая обработка информации, в т.ч. с примени-	Самостоятельная работа

<b>Разделы (этапы)</b>	<b>Содержание раздела (этапа)</b>	<b>Вид работы</b>
	ем компьютерных технологий). Проведение теоретических исследований по теме научно-квалификационной работы (диссертации).	
Апробация результатов исследования	Подготовка и публикация статей в рецензируемых научных журналах по теме научного исследования. Апробация теоретических и практических положений диссертационного исследования (доклады о ходе работы на научных и научно-практических конференциях).	Самостоятельная работа
Подготовка к аттестации и защита отчета о выполнении индивидуального плана	Выступление с докладом о выполнении индивидуального плана на заседании выпускающей кафедры.	Самостоятельная работа
<b>Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук</b>		
Подготовка научно-квалификационной работы	Обобщение и систематизация полученных результатов. Подготовка материалов третьей главы научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.	Самостоятельная работа
<b>4 год обучения Научно-исследовательская деятельность</b>		
Подготовительный этап	Разработка и выбор методики и технологии исследования, сбор, систематизация, выборка данных для проведения НИ в выбранной теме.	Самостоятельная работа
Исследовательский этап	Ознакомление с новыми монографиями, диссертационным фондом. Дополнительное обновление библиографии и материалов для глав научно-квалификационной работы. Сбор материалов для написания четвертой главы НКР (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук. Эмпирическое исследование (сбор, анализ и статическая обработка информации, в т.ч. с применением компьютерных технологий). Проведение теоретических исследований по теме научно-квалификационной работы (диссертации).	Самостоятельная работа
Апробация результатов исследования	Подготовка и публикация статей в рецензируемых научных журналах по теме научного исследования (не менее 2-х статей за год обучения, в том числе статьи из перечня ведущих изданий ВАК, на момент аттестации аспиранта статьи могут быть опубликованы или приняты к публикации). Апробация теоретических и практических положений диссертационного исследования (доклады о ходе работы на научных и научно-практических конференциях).	Самостоятельная работа
Подготовка к аттестации и защита отчета о выполнении индивидуального плана	Выступление с докладом о выполнении индивидуального плана на заседании выпускающей кафедры.	Самостоятельная работа
<b>Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук</b>		
Подготовка науч-	Обобщение и систематизация полученных результатов.	Самостоя-

<b>Разделы (этапы)</b>	<b>Содержание раздела (этапа)</b>	<b>Вид работы</b>
но-квалификационной работы	Подготовка материалов четвертой главы научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.	Самостоятельная работа
<b>5 год обучения</b>		
<b>Научно-исследовательская деятельность</b>		
Подготовительный этап	Разработка и выбор методики и технологии исследования, сбор, систематизация, выборка данных для проведения НИ в выбранной теме.	Самостоятельная работа
Исследовательский этап	Ознакомление с новыми монографиями, диссертационным фондом. Дополнительное обновление библиографии и материалов для глав научно-квалификационной работы. Эмпирическое исследование (сбор, анализ и статическая обработка информации, в т.ч. с применением компьютерных технологий). Проведение теоретических исследований по теме научно-квалификационной работы (диссертации).	Самостоятельная работа
Апробация результатов исследования	Подготовка и публикация научных статей в рецензируемых научных журналах по теме научного исследования (не менее 2-х статей за год обучения, в том числе статьи из перечня ведущих изданий ВАК, на момент аттестации аспиранта статьи могут быть опубликованы или приняты к публикации). Апробация теоретических и практических положений диссертационного исследования (доклады о ходе работы на научных конференциях). Внедрение и апробация результатов исследования в практическую деятельность и учебный процесс.	Самостоятельная работа
Подготовка к аттестации и защита отчета о выполнении индивидуального плана	Выступление с докладом о выполнении индивидуального плана на заседании выпускающей кафедры.	Самостоятельная работа
<b>Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук</b>		
Подготовка научно-квалификационной работы	Корректировка глав научно-квалификационной работы (при необходимости). Написание введения к диссертационной работе, подготовка заключения, выводов. Компонировка подготовленных материалов диссертации, сведение их в главы. Подготовка окончательного варианта текста НКР (диссертации). Представление текста диссертационного исследования научному руководителю и рецензентам (назначает зав. кафедрой). Внесение правок по замечаниям научного руководителя, рецензентов, кафедры. Оформление научно-квалификационной работы (диссертации). Оформление документов к защите научно-квалификационной работы (диссертации.)	Самостоятельная работа

## **6 ФОРМА ОТЧЕТНОСТИ ПО НАУЧНЫМ ИССЛЕДОВАНИЯМ**

Формой отчетности аспиранта является промежуточная аттестация по итогам научных исследований, проводимая два раза в год. В ходе промежуточной аттестации аспирант оформляет отчет по результатам научно-исследовательской работы и образовательной составляющей подготовки, предусмотренным индивидуальным планом аспиранта за соответствующий период обучения. Данный отчет аспирант согласовывает с научным

руководителем и представляет выпускающей кафедре. Отчет аспиранта сдается на проверку научному руководителю не позднее, чем за неделю до проведения промежуточной аттестации.

Отчет о научных исследованиях может представляться на заседании кафедры в виде доклада об основных результатах проведенных научных исследований. Он должен включать в себя сведения:

- о выполнении индивидуального плана аспиранта;
- о подготовке и публикации статей в журналах, входящих в список ВАК, о подготовке и публикации статей в иных журналах;
- об участии аспиранта в конференциях, круглых столах, иных научных и научно-методических мероприятиях;
- о степени готовности научно-квалификационной работы;
- о проведении иных видов научно-исследовательской деятельности.

Перед промежуточной аттестацией научный руководитель проверяет выполнение индивидуального плана аспиранта за прошедший год и совместно с аспирантом составляет план подготовки на следующий год. В электронное портфолио аспирант заносит копии опубликованных научных статей по теме НКР (диссертации) (тезисы, материалы докладов и другие документы, подтверждающие результативность НИ).

В период между промежуточными аттестациями текущий контроль хода выполнения научных исследований осуществляет научный руководитель путем анализа выполнения индивидуального плана аспиранта, списков опубликованных им работ, участия в научно-практических конференциях и иных мероприятиях и проверкой отдельных разделов и глав НКР. Полнота и качество выполнения НИ обучающегося оценивается в ходе промежуточной аттестации. Результаты выполнения научных исследований фиксируются в индивидуальном плане аспиранта.

## **7 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО НАУЧНЫМ ИССЛЕДОВАНИЯМ**

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, а так же методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков отражаются в фонде оценочных средств по научным исследованиям.

Промежуточная аттестация аспиранта призвана оценить компетенции, освоенные аспирантами в процессе выполнения научных исследований, обеспечить контроль качества освоения образовательной программы. Промежуточная аттестация по научным исследованиям проводится в форме зачета по научно-исследовательской деятельности и зачета по подготовке научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по научно-исследовательской деятельности включают: развернутый план проведения исследований; библиографический список работ и список нормативных источников по теме диссертации; публикации аспиранта, программы научных конференций, тезисы докладов или доклады, презентации докладов по теме научного исследования; иные документы, свидетельствующие о проведении научных исследований аспирантом.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по подготовке научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук включают материалы глав НКР (диссертации), на последнем году обучения – готовый текст НКР и автореферата, комплект документов к защите диссертации.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

### а) основная литература:

1. Шестак Н.В. Научно-исследовательская деятельность в вузе (Основные понятия, этапы, требования) [Электронный ресурс] / Н.В. Шестак, Е.В. Чмыхова. — Электрон. текстовые данные. — М. : Современная гуманитарная академия, 2007. — 179 с. — 978-5-8323-0433-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16935.html>

2. Афоничев Д.Н. Основы научных исследований в электроэнергетике [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д.Н. Афоничев. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2016. — 205 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72725.html>

3. Организация и ведение научных исследований аспирантами [Электронный ресурс] : учебник / Е.Г. Анисимов и др. — Электро. Текстовые данные. — М.: Российская таможенная академия, 2014. — 278 с. — 978-5-9590-0827-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69989.html>

4. Тимофеева В.А. Работа над диссертацией и подготовка автореферата: особенности, требования, рекомендации [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Тимофеева. — Электрон. текстовые данные. — М. : Всероссийский государственный университет юстиции (РПА Минюста России), 2015. — 104 с. — 978-5-89172-909-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47271.html>

5. Синченко Г.Ч. Логика диссертации [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.Ч. Синченко. — Электрон. текстовые данные. — Омск: Омская академия МВД России, 2006. — 179 с. — 5-88651-342-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/36009.html>

### б) дополнительная литература:

1. Райзберг, Борис Абрамович. Диссертация и ученая степень [Текст] : пособие для соискателей / Б.А. Райзберг. - 3-е изд., доп. - М. : ИНФРА-М, 2003. - 411 с.

1. Кузин, Ф. А. Диссертация: Методика написания. Правила оформления. Порядок защиты [Текст] : практ. пособие для докторантов, аспирантов и магистрантов / Кузин Ф.А. - М. : Ось-89, 2000. - 320с."

2. Афоничев Д.Н. Основы научных исследований в электроэнергетике [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д.Н. Афоничев. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2016. — 205 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72725.html>

3. Бушуев В.В. Энергетика России. Том 1. Потенциал и стратегия реализации [Электронный ресурс] : избранные статьи, доклады, презентации / В.В. Бушуев. — Электрон. текстовые данные. — М. : Энергия, Институт энергетической стратегии, 2012. — 520 с. — 978-5-905696-04-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/9545.html>

4. Научные исследования [Электронный ресурс] : сб. учеб.-метод. материалов для направления подготовки «Электро- и теплотехника» / АмГУ, ЭФ ; сост. Н.В. Савина. — Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-та, 2017. — Режим доступа: [http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU\\_Edition/10693.pdf](http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/10693.pdf)

### в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

№	Перечень программного обеспечения (обеспеченного лицензией)	Реквизиты подтверждающих документов
1	Операционная система MS Windows 7 Pro	Операционная система MS Windows 7 Pro Windows 7 Pro – DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal по договору – Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года

№	Перечень программного обеспечения (обеспеченного лицензией)	Реквизиты подтверждающих документов
2	Операционная система MS Windows 10 Education	Операционная система MS Windows 10 Education - DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal по договору – Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года
3	MS Visio 2007	MS Visio 2007 - DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal по договору – Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года
4	Mathcad Education	Mathcad Education – University Edition – 25 раб. мест по Software Order Fulfillment Confirmation, Service Contract #4A1934168 от 18.12.2014
5	MATLAB + SIMULINK	MATLAB + SIMULINK – Academic classroom 25 по договору № 2013.199340/949 от 20.11.2013
6	AutoCAD	Autodesk Product Design Suite Ultimate 2014-2017 AutoCAD - Электронная лицензия Education Network license Multi-user 3000 concurrent users 3-year term
7	PSCAD EE MUL	PSCAD EE MUL - №21/13L/860 от 17.10.2013
8	RastrWin3 Базовый комплекс	RastrWin3 Базовый комплекс - №0323100012213000182-0001592-01/1144 от 31.12.2013
9	RastrWin3 Оптимизация режима	RastrWin3 Оптимизация режима - №0323100012213000181-0001592-01/1143 от 31.12.2013
10	АРМ СРЗА	АРМ СРЗА - №205 от 12.11.2014.
11	Тренажер по оперативным переключениям (Модус)	Тренажер по оперативным переключениям (Модус) - № Э-35-2015/261 от 25.12.2015.

№	Перечень программного обеспечения (свободно распространяемого)	Реквизиты подтверждающих документов (при наличии)
1	Mozilla	Бесплатное распространение по лицензии MPL 2.0 <a href="https://www.mozilla.org/en-US/MPL/">https://www.mozilla.org/en-US/MPL/</a>
2	Chrome	Бесплатное распространение по лицензии google chromium <a href="http://code.google.com/intl/ru/chromium/terms.html">http://code.google.com/intl/ru/chromium/terms.html</a> на условиях <a href="https://www.google.com/chrome/browser/privacy/eula_text.html">https://www.google.com/chrome/browser/privacy/eula_text.html</a>
3	Firefox	Бесплатное распространение по лицензии MPL 2.0 <a href="https://www.mozilla.org/en-US/MPL/">https://www.mozilla.org/en-US/MPL/</a>
3	WinDjView	бесплатное распространение по лицензии GNU GPL <a href="http://www.gnu.org/licenses/old-licenses/gpl-2.0.htm">http://www.gnu.org/licenses/old-licenses/gpl-2.0.htm</a>
4	LibreOffice	бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL <a href="https://ru.libreoffice.org/about-us/license/">https://ru.libreoffice.org/about-us/license/</a>

№	Наименование ресурса	Краткая характеристика
1	ЭБС ЛАНЬ <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>	Электронно-библиотечная система, включающая в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электрон-

№	Наименование ресурса	Краткая характеристика
		ные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. В пакете Инженерно-Технические науки содержится коллекция Издательского дома МЭИ.
2	ЭБС IPRbooks <a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>	Электронно-библиотечная система IPRbooks — научно-образовательный ресурс для решения задач обучения в России и за рубежом. Уникальная платформа ЭБС IPRbooks объединяет новейшие информационные технологии и учебную лицензионную литературу. Контент ЭБС IPRbooks отвечает требованиям стандартов высшей школы, СПО, дополнительного и дистанционного образования. ЭБС IPRbooks в полном объеме соответствует требованиям законодательства РФ в сфере образования.
3	ЭБС ЮРАЙТ  <a href="https://www.biblio-online.ru/">https://www.biblio-online.ru/</a>	Фонд электронной библиотеки составляет более 4000 наименований и постоянно пополняется новинками, в большинстве своем это учебники и учебные пособия для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований ФГОС.
4	Официальный сайт ВАК РФ <a href="http://vak.ed.gov.ru/">http://vak.ed.gov.ru/</a>	На сайте ВАК можно найти общие сведения о государственной системе аттестации научных и научно-педагогических кадров, нормативные документы, состав ВАК, перечень действующих диссертационных и экспертных советов.
5	<a href="http://www.e-library.ru">http://www.e-library.ru</a>	Интернет-библиотека образовательных изданий, в которой собраны электронные публикации по наиболее актуальным темам.
6	<a href="https://www.scopus.com/home.uri">https://www.scopus.com/home.uri</a>	База данных международных индексов научного цитирования Scopus. Scopus – крупнейшая единая база аннотаций и цитируемости рецензируемой научной литературы со встроенными инструментами мониторинга, анализа и визуализации научно-исследовательских данных. База данных Scopus обеспечивает наиболее полный обзор мировой научной информации в области естественных, технических наук, медицины, а также социальных и гуманитарных наук, позволяя получить доступ к ключевым мировым исследованиям и тенденциям в интересующих предметных областях. Сублицензионный договор № SCOPUS от 10.05.2018 действует с 10.05.2018 по 31.12.2018
7	<a href="https://www.webofknowledge.com/">https://www.webofknowledge.com/</a>	Политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных Web of Science Core Collection, охватывающей около 18000 научных журналов со всего мира. Сублицензи-

№	Наименование ресурса	Краткая характеристика
		онный договор № Wos/20 от 01.04.2017 действует с 01.04.2017 по 31.03.2018, Сублицензионный договор № Wos/18 от 02.04.2018 действует с 02.04.2017 по 31.12.2018

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Материально-техническое обеспечение научных исследований соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 13.06.01 «Электро- и теплотехника» (уровень ВО – подготовка кадров высшей квалификации).

Научные исследования, включающие НИД и подготовку НКР (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук, проводятся в специальных помещениях, представляющих собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории, современным лабораторным оборудованием. Все помещения, в которых проводятся научные исследования, соответствуют действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам и к электронной информационно-образовательной среде университета.

В качестве материально-технического обеспечения осуществления научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) используются мультимедийные средства, компьютерная техника с выходом в сеть Интернет и электронную информационно-образовательную среду университета, офисная техника, учебная мебель, лицензионное программное обеспечение, указанное выше, лабораторное оборудование, установленное в специализированных лабораториях кафедры энергетики.

## Лист дополнений к программе

Утверждено на заседании кафедры  
« 30 » 05 20 18 г.  
Протокол № 12  
Заведующий кафедрой Энергетики  
Н.В. Савина

### 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

#### а) основная литература:

#### а) основная литература:

1. Шестак Н.В. Научно-исследовательская деятельность в вузе (Основные понятия, этапы, требования) [Электронный ресурс] / Н.В. Шестак, Е.В. Чмыхова. — Электрон. текстовые данные. — М. : Современная гуманитарная академия, 2007. — 179 с. — 978-5-8323-0433-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16935.html>

2. Афоничев Д.Н. Основы научных исследований в электроэнергетике [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д.Н. Афоничев. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2016. — 205 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72725.html>

3. Организация и ведение научных исследований аспирантами [Электронный ресурс] : учебник / Е.Г. Анисимов и др. — Электро. Текстовые данные. — М.: Российская таможенная академия, 2014. — 278 с. — 978-5-9590-0827-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69989.html>

4. Тимофеева В.А. Работа над диссертацией и подготовка автореферата: особенности, требования, рекомендации [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Тимофеева. — Электрон. текстовые данные. — М. : Всероссийский государственный университет юстиции (РПА Минюста России), 2015. — 104 с. — 978-5-89172-909-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47271.html>

5. Синченко Г.Ч. Логика диссертации [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.Ч. Синченко. — Электрон. текстовые данные. — Омск: Омская академия МВД России, 2006. — 179 с. — 5-88651-342-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/36009.html>

#### б) дополнительная литература:

1. Райзберг, Борис Абрамович. Диссертация и ученая степень [Текст] : пособие для соискателей / Б.А. Райзберг. - 3-е изд., доп. - М. : ИНФРА-М, 2003. - 411 с.

2. Кузин, Ф. А. Диссертация: Методика написания. Правила оформления. Порядок защиты [Текст] : практ. пособие для докторантов, аспирантов и магистрантов / Кузин Ф.А. - М. : Ось-89, 2000. - 320с."

3. Афоничев Д.Н. Основы научных исследований в электроэнергетике [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д.Н. Афоничев. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2016. — 205 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72725.html>

4. Бушуев В.В. Энергетика России. Том 1. Потенциал и стратегия реализации [Электронный ресурс] : избранные статьи, доклады, презентации / В.В. Бушуев. — Электрон. текстовые данные. — М. : Энергия, Институт энергетической стратегии, 2012. — 520 с. — 978-5-905696-04-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/9545.html>

5. Научные исследования [Электронный ресурс] : сб. учеб.-метод. материалов для направления подготовки «Электро- и теплотехника» / АмГУ, ЭФ ; сост. Н.В. Савина. – Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-та, 2017. – Режим доступа: [http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU\\_Edition/10693.pdf](http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/10693.pdf)

**в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы**

№	Перечень программного обеспечения (обеспеченного лицензией)	Реквизиты подтверждающих документов
1	Операционная система MS Windows 7 Pro	Операционная система MS Windows 7 Pro – DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal по договору – Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года
2	Операционная система MS Windows 10 Education	Операционная система MS Windows 10 Education - DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal по договору – Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года
3	MS Visio 2007	MS Visio 2007 - DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal по договору – Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года
4	Mathcad Education	Mathcad Education – University Edition – 25 раб. мест по Software Order Fulfillment Confirmation, Service Contract #4A1934168 от 18.12.2014
5	MATLAB + SIMULINK	MATLAB + SIMULINK – Academic classroom 25 по договору № 2013.199340/949 от 20.11.2013
6	AutoCAD	Autodesk Product Design Suite Ultimate 2014-2017 AutoCAD - Электронная лицензия Education Network license Multi-user 3000 concurrent users 3-year term
7	PSCAD EE MUL	PSCAD EE MUL - №21/13L/860 от 17.10.2013
8	RastrWin3 Базовый комплекс	RastrWin3 Базовый комплекс - №0323100012213000182-0001592-01/1144 от 31.12.2013
9	RastrWin3 Оптимизация режима	RastrWin3 Оптимизация режима - №0323100012213000181-0001592-01/1143 от 31.12.2013
10	APM CP3A	APM CP3A - №205 от 12.11.2014.
11	Тренажер по оперативным переключениям (Модус)	Тренажер по оперативным переключениям (Модус) - № Э-35-2015/261 от 25.12.2015.

№	Перечень программного обеспечения (свободно распространяемого)	Реквизиты подтверждающих документов (при наличии)
1	Mozilla	Бесплатное распространение по лицензии MPL 2.0 <a href="https://www.mozilla.org/en-US/MPL/">https://www.mozilla.org/en-US/MPL/</a>
2	Chrome	Бесплатное распространение по лицензии google chromium <a href="http://code.google.com/intl/ru/chromium/terms.html">http://code.google.com/intl/ru/chromium/terms.html</a> на условиях <a href="https://www.google.com/chrome/browser/privacy/eula_text.html">https://www.google.com/chrome/browser/privacy/eula_text.html</a>
3	Firefox	Бесплатное распространение по лицензии MPL 2.0 <a href="https://www.mozilla.org/en-US/MPL/">https://www.mozilla.org/en-US/MPL/</a>

№	Перечень программного обеспечения (обеспеченного лицензией)	Реквизиты подтверждающих документов
3	WinDjView	бесплатное распространение по лицензии GNU GPL <a href="http://www.gnu.org/licenses/old-licenses/gpl-2.0.htm">http://www.gnu.org/licenses/old-licenses/gpl-2.0.htm</a>
4	LibreOffice	бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL <a href="https://ru.libreoffice.org/about-us/license/">https://ru.libreoffice.org/about-us/license/</a>

№	Наименование ресурса	Краткая характеристика
1	ЭБС ЛАНЬ <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>	Электронно-библиотечная система, включающая в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. В пакете Инженерно-Технические науки содержится коллекция Издательского дома МЭИ.
2	ЭБС IPRbooks <a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>	Электронно-библиотечная система IPRbooks — научно-образовательный ресурс для решения задач обучения в России и за рубежом. Уникальная платформа ЭБС IPRbooks объединяет новейшие информационные технологии и учебную лицензионную литературу. Контент ЭБС IPRbooks отвечает требованиям стандартов высшей школы, СПО, дополнительного и дистанционного образования. ЭБС IPRbooks в полном объеме соответствует требованиям законодательства РФ в сфере образования.
3	ЭБС ЮРАЙТ <a href="https://www.biblio-online.ru/">https://www.biblio-online.ru/</a>	Фонд электронной библиотеки составляет более 4000 наименований и постоянно пополняется новинками, в большинстве своем это учебники и учебные пособия для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований ФГОС.
4	Официальный сайт ВАК РФ <a href="http://vak.ed.gov.ru/">http://vak.ed.gov.ru/</a>	На сайте ВАК можно найти общие сведения о государственной системе аттестации научных и научно-педагогических кадров, нормативные документы, состав ВАК, перечень действующих диссертационных и экспертных советов.
5	<a href="http://www.e-library.ru">http://www.e-library.ru</a>	Интернет-библиотека образовательных изданий, в которой собраны электронные публикации по наиболее актуальным темам.
6	<a href="https://www.scopus.com/home.uri">https://www.scopus.com/home.uri</a>	База данных международных индексов научного цитирования Scopus. Scopus – крупнейшая единая база аннотаций и цитируемости рецензируемой научной литературы со встроенными инструментами мониторинга, анализа и визуализации научно-исследовательских данных. База данных Scopus обеспечивает наиболее полный обзор мировой научной информации в области

№	Наименование ресурса	Краткая характеристика
		естественных, технических наук, медицины, а также социальных и гуманитарных наук, позволяя получить доступ к ключевым мировым исследованиям и тенденциям в интересующих предметных областях. Сублицензионный договор № SCOPUS от 10.05.2018 действует с 10.05.2018 по 31.12.2018
7	<a href="https://www.webofknowledge.com/">https://www.webofknowledge.com/</a>	Политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных Web of Science Core Collection, охватывающей около 18000 научных журналов со всего мира. Сублицензионный договор № Wos/20 от 01.04.2017 действует с 01.04.2017 по 31.03.2018, Сублицензионный договор № Wos/18 от 02.04.2018 действует с 02.04.2017 по 31.12.2018

Профессор, докт.техн.наук  Н.В. Савина

СОГЛАСОВАНО  
Директор научной библиотеки  Л.А. Проказина

Центр Информационных  
и образовательных технологий  С.С. Охотников