

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Амурский государственный университет»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и научной работе
А.В. Лейфа

«20» мая 2021 г.

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 2021
Год обучения 1, 2, 3, 4, 5
Форма обучения заочная

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

Факультет энергетический
Кафедра энергетики

2021 г.

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

Программа обсуждена на заседании кафедры энергетики


« 25 » 02 2021 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой _____


СОГЛАСОВАНО

Зав. отделом докторантуры и аспирантуры

(подпись, И.О.Ф.)

 Е.С. Сизова

« 20 » 05 2021 г.

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

(подпись, И.О.Ф.)

 О.В. Петрович

« 17 » 05 2021 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 экономичного 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 | 5 |
| Научно-исследовательская деятельность | | | | | | | |
| 1 | Самостоятельная работа аспирантов | 4860 | 900 | 936 | 972 | 1080 | 972 |
| 2 | Общая трудоемкость (акад. час.) | 4860 | 900 | 936 | 972 | 1080 | 972 |

| № | Вид учебной нагрузки | Всего часов | Год обучения | | | | |
|--|-----------------------------------|-------------|--------------|------|------|------|------|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 3 | Общая трудоемкость (ЗЕТ) | 135 | 25 | 26 | 27 | 30 | 27 |
| Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук | | | | | | | |
| 1 | Самостоятельная работа аспирантов | 2160 | 396 | 468 | 396 | 468 | 432 |
| 2 | Общая трудоемкость (акад. час.) | 2160 | 396 | 468 | 396 | 468 | 432 |
| 3 | Общая трудоемкость (ЗЕТ) | 60 | 11 | 13 | 11 | 13 | 12 |
| По блоку 3 «Научные исследования» в целом | | | | | | | |
| 1 | Самостоятельная работа аспирантов | 7020 | 1296 | 1404 | 1368 | 1548 | 1404 |
| 2 | Общая трудоемкость (акад. час.) | 7020 | 1296 | 1404 | 1368 | 1548 | 1404 |
| 3 | Общая трудоемкость (ЗЕТ) | 195 | 36 | 39 | 38 | 43 | 39 |

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 | | |
| Научно-исследовательская деятельность | | |
| 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) | Самостоятельная работа |

| Разделы (этапы) | Содержание раздела (этапа) | Вид работы |
|---|---|--------------------------|
| дования | на научных и научно-практических конференциях). | бота |
| Подготовка к аттестации и защита отчета о выполнении индивидуального плана | Выступление с докладом о выполнении индивидуально-го плана на заседании выпускающей кафедры. | Самостоя-тельная ра-бота |
| Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук | | |
| Подготовка научно-квалификацион-ной работы | Обобщение и систематизация полученных результатов НИ. Подготовка материалов первой главы НКР (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук. | Самостоя-тельная ра-бота |
| 2 год обучения Научно-исследовательская деятельность | | |
| Подготовитель-ный этап | Разработка и выбор методики и технологии эмпириче-ского исследования. Сбор, систематизация, выборка данных для проведения НИ в выбранной теме. | Самостоя-тельная ра-бота |
| Исследовате-льский этап | Ознакомление с новыми монографиями, диссертацион-ным фондом, дополнение и обновление библиографии. Эмпирическое исследование (сбор, анализ и статическая обработка информации, в т.ч. с применением компью-терных технологий, математическое и физическое моде-лирование объекта исследования). Изучение возможно-стей компьютерных технологий и выбор программных продуктов для статистической обработки данных. Про-ведение теоретических исследований по теме НКР. Формирование выводов и предложений. | Самостоя-тельная ра-бота |
| Апробация ре-зультатов иссле-дования | Подготовка и публикация статей в рецензируемых научных журналах по теме НИ. Апробация теоретиче-ских и практических положений диссертационного ис-следования (доклады на научных конференциях). | Самостоя-тельная ра-бота |
| Подготовка к аттестации и защита отчета о выполне-нии индивидуаль-ного плана | Представление к аттестации аннотированной библио-графии. Выступление с докладом о выполнении индиви-дуального плана на заседании выпускающей кафедры. | Самостоя-тельная ра-бота |
| Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук | | |
| Подготовка науч-но-квалификацион-ной работы | Обобщение и систематизация полученных результатов НИ. Подготовка материалов второй главы НКР (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук. | Самостоя-тельная ра-бота |
| 3 год обучения Научно-исследовательская деятельность | | |
| Подготовитель-ный 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. | Самостоя-тельная ра-бота |
| Исследовате-льский этап | Ознакомление с новыми монографиями, диссертацион-ным фондом. Дополнительное обновление библиогра-фии и материалов для глав научно-квалификационной работы. Сбор материалов для написания третьей и чет- | Самостоя-тельная ра-бота |

| Разделы (этапы) | Содержание раздела (этапа) | Вид работы |
|---|---|------------------------|
| | вертой глав 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). | |
| 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 |
| Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук | | |
| Подготовка научно-квалификационной работы | Обобщение и систематизация полученных результатов. Подготовка материалов третьей и четвертой глав научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук. | Самостоятельная работа |
| 4 год обучения Научно-исследовательская деятельность | | |
| 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 | Выступление с докладом о выполнении индивидуального плана на заседании выпускающей кафедры. | Самостоятельная работа |

| Разделы (этапы) | Содержание раздела (этапа) | Вид работы |
|---|--|------------------------|
| отчета о выполнении индивидуального плана | | бота |
| Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук | | |
| 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. 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>

2. 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>

3. 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. 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>

3. Методические рекомендации по освоению дисциплин [Электронный ресурс] : для всех направлений подготовки высшего образования / сост.: Т. А. Галаган, С. Г. Само-

хвалова, Н. А. Чалкина. - Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-та, 2018. - 34 с. - – Режим доступа: http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/10906.pdf

4. Герасимова В.Г., Электротехнический справочник Т.2 : Электротехнические изделия и устройства / Герасимова В.Г. - М. : Издательский дом МЭИ, 2017. - ISBN 978-5-383-01174-4 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011744.html> (дата обращения: 16.10.2019).

5. Герасимова В.Г., Электротехнический справочник: В 4 т. Т. 3. Производство, передача и распределение электрической энергии / Герасимова В.Г. - М. : Издательский дом МЭИ, 2017. - ISBN 978-5-383-01175-1 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011751.html> (дата обращения: 16.10.2019).

6. Герасимова В.Г., Электротехнический справочник: В 4 т. Т. 4. Использование электрической энергии / Герасимова В.Г. - М. : Издательский дом МЭИ, 2017. - ISBN 978-5-383-01205-5 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012055.html> (дата обращения: 16.10.2019).

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 XP SP3 | DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Renewal по договору - Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года |
| 2 | Операционная система MS Windows 10 Education, Pro | DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Renewal по договору - Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года |
| 3 | MS Office 2010 standard | лицензия Microsoft office 2010 Standard RUS OLP ML Academic 50, договор №492 от 28 июня 2012 года |
| 4 | MS Office 2013/2016 PRO PLUS Academic | Сублицензионный договор № Tr000027462 от 10.12.2015 |
| 5 | Kaspersky Endpoint Security 2010 | Лицензия (Стандартный Russian Edition. 250-499 Node 1 year Educational Renewal License) 26FE-200406-045956-1-20795 до 05.06.2021 |
| 6 | MS Visio 2010, 2013, 2016, 2019 | DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Renewal по договору - Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года |
| 7 | Mathcad Education – University Edition | 25 раб. мест по Software Order Fulfillment Confirmation, Service Contract # 4A1934168 от 18.12.2014 |
| 8 | MATLAB+SIMULINK | Academic classroom 25 по договору №2013.199430/949 от 20.11.2013 |
| 9 | Autodesk Product Design Suite Ultimate 2017-2021 (Inventor Professional AutoCAD AutoCAD Mechanical AutoCAD Raster Design Recap Vault Basic 3ds Max Design Navisworks Manage AutoCAD Electrical) | Электронная лицензия Education Network license Multi-user 3000 concurrent users 3-year term |
| 10 | PSCAD EE MUL | 10 раб мест по лицензионному договору №21/13L/860 от 17.10.2013 |

| № | Перечень программного обеспечения (обеспеченного лицензией) | Реквизиты подтверждающих документов |
|----|---|--|
| 11 | RastrWin3 Базовый комплекс | 10 лиц. По договору №0323100012213000182-0001592-01/1144 от 31.12.2013 |
| 12 | RastrWin3 Оптимизация режима | 10 лиц. по договору №0323100012213000181-0001592-01/1143 от 31.12.2013 и договору №236 от 02.12.2014 |
| 13 | Программный комплекс АРМ СРЗА-4 | 15 раб. Мест по договору № 205 от 12.11.2014 |
| 14 | Тренажер по оперативным переключениям | Договор № Э-35-2015/261 от 25.12.2015 |

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

| № | Наименование ресурса | Краткая характеристика |
|---|---|---|
| 1 | ЭБС ЛАНЬ http://e.lanbook.com/ | 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. |
| 2 | ЭБС IPRbooks http://www.iprbookshop.ru/ | 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. |

| № | Наименование ресурса | Краткая характеристика |
|---|--|---|
| 3 | ЭБС ЮРАЙТ https://urait.ru | 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 | ЭБС «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА» | Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" (www.studentlibrary.ru) является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов третьего поколения (ФГОС ВО 3+) к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы, для СПО, ВПО и аспирантуры. |
| 5 | Официальный сайт ВАК РФ http://vak.ed.gov.ru/ | 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. |
| 6 | http://www.e-library.ru | Интернет-библиотека образовательных изданий, в которой собраны электронные публикации по наиболее актуальным темам. |
| 7 | https://www.scopus.com/home.uri | 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 |

| № | Наименование ресурса | Краткая характеристика |
|---|---|---|
| 8 | https://www.webofknowledge.com/ | 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 |

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

| № | Адрес | Название, краткая характеристика |
|-----|---|---|
| 1. | http://www.edu.ru/index.php | Российское образование. Федеральный портал |
| 2. | http://window.edu.ru | Единое окно доступа к образовательным ресурсам |
| 3. | http://new.fips.ru/ | Федеральный институт промышленной собственности |
| 4. | https://scholar.google.ru/ | Google Scholar —поисковая система по полным текстам научных публикаций всех форматов и дисциплин. |
| 5. | https://elibrary.ru/ | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования |
| 6. | http://www.cito.ru/gdenet/ | Глобальная сеть дистанционного образования |
| 7. | https://www.runnet.ru | RUNNet (Russian UNiversity Network) - крупнейшая в России научно-образовательная телекоммуникационная сеть, обладающая протяженной высокоскоростной магистральной инфраструктурой и международными каналами, обеспечивающими интеграцию с зарубежными научно-образовательными сетями (National Research and Education Networks, NREN) и с Интернет. |
| 8. | http://neicon.ru | Полнотекстовый архив ведущих западных научных журналов на российской платформе Национального электронно-информационного консорциума (НЭИКОН) |
| 9. | http://webofscience.com | Политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных «Web of Science Core Collection» |
| 10. | https://www.scopus.com | Международная реферативная база данных научных изданий Scopus |

| № | Адрес | Название, краткая характеристика |
|-----|---|---|
| 11. | http://www.mathnet.ru/ | <i>Общероссийский математический портал Math-Net.Ru</i> |
| 12. | http://diss.rsl.ru/ | Электронная библиотека диссертаций |
| 13. | http://drsk.ru | Официальный сайт Акционерное общество "Дальневосточная распределительная сетевая компания" |
| 14. | http://www.rushydro.ru/company/ | Официальный сайт ПАО «РусГидро» |
| 15. | https://gisp.gov.ru/ | Государственная информационная система промышленности. Профессиональная база знаний, предоставляющая сервисы для всех субъектов промышленной деятельности — от органов власти Российской Федерации до отдельных предприятий и индивидуальных предпринимателей. |
| 16. | https://gisee.ru/ | Государственная информационная система в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Экспертный портал по вопросам энергосбережения. |
| 17. | https://www.gis-tek.ru/ | ГИС ТЭК – федеральная государственная информационная система, содержащая информацию о состоянии и прогнозе развития топливно-энергетического комплекса РФ. |
| 18. | http://www.fsk-ees.ru/about/standards_organization/ | Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы. Публичное акционерное общество «создано в соответствии с программой реформирования электроэнергетики Российской Федерации как организация по управлению Единой национальной (общероссийской) электрической сетью (ЕНЭС) с целью ее сохранения и развития. |
| 19. | http://economy.gov.ru | Министерство экономического развития Российской Федерации (Минэкономразвития России) — федеральное министерство, осуществляющее выработку и реализацию экономической политики Правительства России по ряду направлений. |
| 20. | http://minpromtorg.gov.ru | Министерство промышленности и торговли Российской Федерации (Минпромторг России) |
| 21. | https://minenergo.gov.ru/node/234 | Министерство энергетики Российской Федерации (Минэнерго России) |

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.