

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РЕКОМЕНДОВАНО  
К УТВЕРЖДЕНИЮ

Проректор по научной и инновационной  
деятельности, к.т.н., доцент

  
Ирзаев Г.Х.  
21 09 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ

Председатель Ученого совета,  
Врио ректора ФГБОУ ВО  
«ДГТУ», к.э.н., доцент

  
Суракатов Н.С.  
23 09 2019 г.

ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ – ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ НАУЧНО-  
ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АПСИРАНТУРЕ

Направление : 13.06.01 «Электро- и теплотехника»

Направленность: Машины и аппараты, процессы холодильной и криоген-  
ной техники, систем кондиционирования и жизнеобеспечения

Присуждаемая квалификация - «Исследователь. Преподаватель-Исследователь»

Махачкала – 2019г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения .....	
1.1. Основная профессиональная образовательная программа послевузовского профессионального образования подготовки аспирантов.....	
1.2. Нормативные документы для разработки основной профессиональной образовательной программы подготовки аспирантов по направлению подготовки 13.06.01 «Электро- и теплотехника» .....	
1.3. Общая характеристика основной профессиональной образовательной программы подготовки аспирантов по направлению подготовки 13.06.01 «Электро- и теплотехника».....	
1.4. Требования к поступающему в аспирантуру .....	
2. Паспорт направлению подготовки 13.06.01 «Электро- и теплотехника».....	
2.1. Шифр направлению подготовки .....	
2.2. Формула направлению подготовки .....	
2.3. Области исследований .....	
2.4. Отрасль науки .....	
3. Содержание основной профессиональной образовательной программы.....	
3.1. Условия конкурсного отбора поступающих в аспирантуру .....	
3.2. Общая характеристика послевузовского профессионального образования подготовки аспирантов по направлению подготовки 13.06.01 «Электро- и теплотехника» .....	
4. Регламентация содержания и организации образовательного процесса при реализации ОПОП аспирантов по направлению подготовки 13.06.01 «Электро- и теплотехника» .....	
4.1. Требования к структуре ОПОП по направлению подготовки 13.06.01 «Электро- и теплотехника» .....	
5. Фактическое ресурсное обеспечение основной профессиональной образовательной программы подготовки аспирантов по направлению подготовки 13.06.01 «Электро- и теплотехника» .....	
5.1. Кадровое обеспечение .....	
5.2. Учебно-методическое обеспечение .....	
5.3. Требования к материально-техническому обеспечению .....	
6. Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения обучающимися основной профессиональной образовательной программы подготовки аспирантов по направлению подготовки 13.06.01 «Электро- и теплотехника» .....	
6.1. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация .....	
6.2. Итоговая государственная аттестация выпускников аспирантуры.....	
7. Документы, подтверждающие освоение основной профессиональной образовательной программы подготовки аспиранта по направлению подготовки 13.06.01 «Электро- и теплотехника» .....	
8. Список использованных источников .....	
9. Разработчики основной профессиональной образовательной программы подготовки аспирантов по направлению подготовки 13.06.01 «Электро- и теплотехника» .....	

Приложение 1 – Учебный план подготовки аспиранта .....	
Приложение 2 – Аннотации дисциплин .....	
Приложение 3 – Рабочая программа педагогической практики аспирантов.....	
Приложение 4 – Программа кандидатского минимума по направлению подготовки 13.06.01 «Электро- и теплотехника».....	
Приложение 5 – Программа кандидатского минимума по дисциплине «История и философия науки».....	
Приложение 6 – Программа кандидатского минимума по дисциплине «Иностранный язык».....	
Приложение 7 – Программа ГИА.....	
Приложение – Рабочая программа дисциплины «Полупроводниковые термоэлектрические приборы и устройства» .....	

## 1. Общие положения

### *1.1. Основная профессиональная образовательная программа послевузовского профессионального образования подготовки аспирантов, реализуемая по направлению подготовки 13.06.01 «Электро- и теплотехника».*

Основная профессиональная образовательная программа послевузовского профессионального образования подготовки аспирантов (далее – ОПОП ППО ПА), реализуемая ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет» (далее – Университет) по направлению подготовки 13.06.01 «Электро- и теплотехника» (далее – Направлению подготовки 13.06.01) представляет собой систему документов, разработанную и утверждённую ректором Университета с учётом требований рынка научного труда, на основе Федеральных государственных требований (далее – ФГТ) к структуре ОПОП ППО ПА.

Данная программа регламентирует цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника аспирантуры по данной направлению подготовки и включает в себя: учебный план, краткие аннотации учебных дисциплин (модулей), рабочие программы обязательных (история и философия науки, иностранный язык), специальных и факультативных дисциплин, программу педагогической практики и другие материалы, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии.

### *1.2. Нормативные документы для разработки основной профессиональной образовательной программы подготовки аспирантов по направлению подготовки 13.06.01 «Электро- и теплотехника»*

- Нормативную правовую базу разработки ОПОП ППО ПА составляют:
- Федеральный Закон «Об образовании», № 273-ФЗ от 29 декабря 2012 г.;
  - Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 13.06.01 – Электро- и теплотехника, приказ Минобрнауки России от 30.07.2014 № 878;
  - Приказ Министерства образования и науки РФ № 464 от 30 апреля 2015 г. «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации)»;
  - Приказ от 19 ноября 2013г. N 1259 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)» (в ред. Приказа Минобрнауки России от 05.04.2016 № 373);
  - Приказ Министерства образования и науки РФ № 1383 от 27 ноября 2015 г. «Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования». (с изменениями и дополнениями от 15.12.2017г.);
  - Приказ Министерства образования и науки РФ № 594 от 28. 06. 2014 «Об утверждении порядка разработки примерных основных образовательных программ, проведения их экспертизы и ведения реестра примерных основных образовательных программ»;
  - Приказ Министерства образования и науки РФ № 13 от 12.01.2017 г. (с изменениями и дополнениями от 11.04.2017г.);

- Приказ Министерства образования и науки РФ № 1061 от 12.09.2013 «Об утверждении перечней специальностей и направлений подготовки высшего образования» (с изменениями и дополнениями от 11.01.2018г.)
- Приказ Министерства образования и науки РФ № 274 от 08.10.2007 г. «Об утверждении программ кандидатских экзаменов»;
- Приказ Министерства образования и науки РФ № 227 от 18 марта 2016 г. «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)»;
- Нормативно-методические документы Минобрнауки РФ и др. локальные нормативные документы по программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре;
- Устав Университета;
- нормативные и методические указания Университета по вопросам учебной и внеучебной образовательной деятельности в Университете.

*1.3. Общая характеристика основной профессиональной образовательной программы подготовки аспирантов по направлению подготовки 13.06.01 «Электро- и теплотехника»*

*1.3.1. Цель ОПОП ППО ПА по направлению подготовки 13.06.01*

ОПОП ППО ПА по направлению подготовки 13.06.01 имеет своей целью:

- методическое обеспечение реализации ФГТ по направлению подготовки 13.06.01 и на этой основе развитие у аспиранта личностных качеств;
- формирование научных, поисковых, общекультурных (универсальных), педагогических и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГТ по данной направлению подготовки.

*1.3.2. Срок освоения ОПОП ППО ПА по направлению подготовки 13.06.01*

Срок освоения ОПОП ППО ПА – 3 года по очной форме обучения и 4 года по заочной в соответствии с ФГТ по данной направлению подготовки.

*1.3.3. Трудоёмкость ОПОП ППО ПА по направлению подготовки 13.06.01*

Общая трудоёмкость освоения ОПОП ППО ПА в соответствии с ФГТ по направлению подготовки 13.06.01, включая все виды аудиторной и самостоятельной работы аспиранта, научно-исследовательскую работу, практики и время, отводимое на контроль качества освоения аспирантом данной программы, а также сдачу кандидатских экзаменов, написание, представление и подготовку к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук, составляет 240 зачётных единиц (208) недель. Трудоёмкость ООП по очной форме обучения за учебный год равна 60 зачетных единиц. Зачетная единица для ООП аспирантуры эквивалентна 36 академическим часам (при продолжительности академического часа 45 минут). Максимальный объем учебной нагрузки аспиранта, включая все виды аудиторной (самостоятельной) учебной работы составляет 54 академических часа в неделю.

*1.4. Требования к поступающему в аспирантуру*

Лица, желающие освоить образовательную программу подготовки аспирантов по данному направлению подготовки, должны иметь высшее профессиональное об-

разование определенной ступени (специалист, магистр), подтвержденное документом государственного образца, а также другие документы, подтверждающие дополнительные права и льготы на поступление в аспирантуру, в том числе по направлению подготовки 13.06.01 (например, целевое направление на обучение от заинтересованного предприятия, организации или учреждения). Лица, имеющие высшее профессиональное образование, принимаются в аспирантуру по результатам сдачи вступительных экзаменов на конкурсной основе. По решению приемной комиссии лицам, имеющим достижения в научно-исследовательской деятельности, отраженные в научных публикациях, грамотах, дипломах может быть предоставлено право преимущественного зачисления при наличии равных баллов по результатам вступительных испытаний.

## **2. Паспорт направлению подготовки 13.06.01– Электро- и теплотехника**

### *2.1. Шифр направления подготовки*

Шифр направления подготовки - 13.06.01– Электро- и теплотехника.

Данный шифр направления подготовки 13.06.01 установлен перечнем специальностей и направлений подготовки высшего образования, утвержденным приказом Минобрнауки России от 12.09.2013 г., № 1061.

### *2.2. Формула направления подготовки*

Научная специальность, объединяющая исследования по тепло- и массопереносу, сжатию, расширению, фазовым превращениям, охлаждению, криостатированию, сжижению, конденсации в жидкое и твердое состояние рабочих тел при ограничениях, вводимых конструкцией и средой эксплуатации машин и аппаратов холодильной и криогенной техники. В рамках направления подготовки разрабатываются технологические процессы разделения, очистки и получения сжиженных и сжатых промышленных и сверхчистых газов, в том числе природного газа, решаются конструкторские, технологические и технико-экономические проблемы по разработке и оценке преобразователей энергии, используемых в холодильной и криогенной технике, в системах кондиционирования и жизнеобеспечения.

### *2.3. Область исследований*

1. Изучение общих свойств и принципов функционирования машин и аппаратов холодильной и криогенной техники, систем кондиционирования и жизнеобеспечения, разработка научно-методических основ создания систем установок и агрегатов и рабочих тел с планируемыми свойствами.

2. Теоретические и экспериментальные исследования процессов холодильной и криогенной техники, систем кондиционирования и жизнеобеспечения с целью углубления оценки проявляющихся в них физических закономерностей, создания надежных алгоритмов управления и прогноза.

3. Развитие методов натурального и вычислительного моделирования процессов и объектов холодильной и криогенной техники, систем кондиционирования и

жизнеобеспечения с целью поиска оптимальных решений по экономичности, надежности и ресурсу низкотемпературных установок, машин и аппаратов.

4. Развитие и реализация энергосберегающих технологий при создании машин и аппаратов холодильной и криогенной техники, систем кондиционирования и жизнеобеспечения.

5. Создание автоматизированных баз данных по важнейшим элементам низкотемпературных систем для целей оптимального проектирования.

Специальность 13.06.01 «Электро- и теплотехника» - научная специальность, определяющая теорию и практику исследования рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках.

Задачей направления подготовки является анализ, систематизация и развитие теоретических и практических основ холодильной техники, методов их моделирования, оптимизации процессов, протекающих в энергетических машинах, аппаратах и установках.

1. Исследование рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках;

2. Разработка математических моделей физических процессов, протекающих в энергетических машинах, аппаратах и установках;

3. Применение методов анализа, синтеза, оптимизации и элементов теории статистики и вероятности при постановке, проведении эксперимента и анализа его результатов;

4. Разработка алгоритмов и математического обеспечения инженерных расчетов энергетического оборудования;

5. Использование компьютерных технологий, ведения эксперимента и обработки опытных данных.

#### *2.4. Отрасль науки*

В соответствии с перечнем специальностей и направлений подготовки высшего образования, утвержденным приказом Минобрнауки России от 12.09.2013 г., № 1061, направление подготовки 13.06.01 относится к отраслям науки:

- технические.

### **3. Содержание основной профессиональной образовательной программы подготовки аспирантов по направлению подготовки 13.06.01– Физико-технические науки и технологии**

#### *3.1. Условия конкурсного отбора поступающих в аспирантуру*

Условия и порядок конкурсного отбора и приёма в аспирантуру установлены Положением о подготовке научно-педагогических и научных кадров в системе послевузовского профессионального образования в Российской Федерации, утвержденным приказом Министерства образования Российской Федерации от 27.03.1998 г. №814.

3.1.1. Лица, желающие освоить ОПОП ППО ПА по данной отрасли и Направлению подготовки 13.06.01, должны иметь законченное высшее профессиональное образование.

3.1.2. Поступающие в аспирантуру проходят собеседование с предполагаемым научным руководителем, который письменно сообщает о результате собеседования в приёмную комиссию.

3.1.3. Лица, имеющие высшее профессиональное образование, принимаются в аспирантуру по результатам сдачи вступительных экзаменов на конкурсной основе. Решение о допуске к вступительным экзаменам в аспирантуру приёмная комиссия выносит с учётом итогов собеседования поступающего с предполагаемым научным руководителем и доводит до сведения поступающего в недельный срок. По решению приёмной комиссии лицам, имеющим достижения в научно-исследовательской деятельности, отраженные в научных публикациях, авторских свидетельствах, патентах, может быть предоставлено право преимущественного зачисления.

Лица, сдавшие кандидатские экзамены по иностранному языку и философии (и истории науки) на положительные оценки до поступления в аспирантуру, освобождаются от прослушивания соответствующих дисциплин.

Приём вступительных экзаменов в аспирантуру проводится комиссиями, назначаемыми ректором университета.

3.1.4. Программа вступительных испытаний в аспирантуру устанавливается Университетом.

### *3.2. Общая характеристика послевузовского профессионального образования подготовки аспирантов по направлению подготовки 13.06.01 – Электро- и теплотехника*

3.2.1. Цель аспирантуры – подготовка научных и научно-педагогических кадров высшей квалификации по направлению подготовки 13.06.01 – Электро- и теплотехника для науки, образования, промышленности.

Целями подготовки аспиранта, в соответствии с существующим законодательством, являются:

- формирование навыков самостоятельной научно-исследовательской и педагогической деятельности;
- углубленное изучение теоретических и методологических основ технических наук;
- совершенствование философского образования, в том числе ориентированного на профессиональную деятельность;
- совершенствование знаний иностранного языка, в том числе для использования в профессиональной деятельности;
- совершенствование теоретических и практических навыков получения новых научных результатов в выбранной области.

3.2.2. Обучение в аспирантуре осуществляется в соответствии с индивидуальным планом работы аспиранта, разработанным на базе ОПОП ППО ПА и согласованным с научным руководителем, заведующим кафедрой, к которой прикреплен аспирант, и утверждённым ректором университета по представлению кафедр. Тема диссертации аспиранта согласовывается и утверждается в аналогичном порядке.



Научно-исследовательская компонента подготовки аспиранта реализуется через авторские программы научного руководителя на основе индивидуального плана работы аспиранта.

Аспирант за время обучения в аспирантуре обязан:

- полностью выполнить индивидуальный план;
- сдать кандидатские экзамены по истории и философии науки, иностранному языку и специальной дисциплине;
- завершить работу над диссертацией и представить её на кафедру для получения соответствующего заключения.

3.2.3. Аспирант ежегодно аттестуется кафедрой. Аспирант, не выполняющий в установленные сроки индивидуальный план, отчисляется из аспирантуры приказом ректора университета.

Аспирант, отчисленный из аспирантуры до окончания срока обучения, восстанавливается на оставшийся срок обучения приказом ректора Университета.

3.2.4. Итоговая аттестация аспиранта включает сдачу кандидатских экзаменов и представление законченной диссертации в диссертационный совет по соответствующей научной отрасли и направлению подготовки.

3.2.5. Аспирант, обучающийся по очной форме в Университете, осваивает обязательный минимум содержания профессиональной программы, обеспечивающей получение дополнительной квалификации «Преподаватель высшей школы», если этот минимум не был освоен в процессе магистерской подготовки.

3.2.8. В соответствии с Положением о порядке присуждения ученых степеней, утвержденным Постановлением Правительства РФ от 30.01.2002 г. (в редакции от 20.06.2011г. №475) соискатель (претендент) учёной степени кандидата наук, имеющий высшее образование, не соответствующее отрасли наук и направлению подготовки, по которой подготовлена кандидатская диссертация, по решению соответствующего диссертационного совета университета сдаёт дополнительный кандидатский экзамен по общенаучной, применительно к данной отрасли наук, дисциплине.

3.2.9. Содержание ОПОП ППО ПА распространяется и на соискателей ученой степени, прикрепляемых к соответствующей кафедре университета для сдачи кандидатских экзаменов и научной работы над диссертацией. Для них учебный план составляется в более сокращённом или продолжительном виде. Соискательство является формой работы над диссертацией специалистов, прикрепленных к кафедре университета без зачисления в аспирантуру.

3.2.10. Общие требования к выпускнику аспирантуры

Выпускник аспирантуры должен быть широко эрудирован, иметь фундаментальную научную подготовку, владеть современными информационными технологиями, включая методы получения, обработки и хранения научной информации, уметь самостоятельно формировать научную тематику, организовывать и вести научно-исследовательскую деятельность по избранной научной направлению подготовки.

3.2.11. Квалификационная характеристика выпускника аспирантуры

Выпускники аспирантуры:

- являются научными кадрами высшей квалификации способными самостоятельно ставить и решать научные и производственные проблемы, а также про-

блемы образования в различных отраслях медико-биологических и экологических исследований;

- могут занимать руководящие должности (при наличии необходимого стажа и опыта организационной работы) и должности в высших учебных заведениях, академических и ведомственных научно-исследовательских организациях, частных и государственных компаниях, учреждениях системы среднего профессионального и школьного образования.

**Область профессиональной деятельности выпускников**, освоивших программу аспирантуры, включает:

- теоретическое и экспериментальное исследование, математическое и компьютерное моделирование, конструирование и проектирование материалов, приборов, устройств, установок, комплексов оборудования электро- и теплотехнического назначения, а также совокупность технических средств, способов и методов человеческой деятельности по производству, распределению электрической и тепловой энергии, управлению ее потоками и преобразованию иных видов энергии в теплоту;

- проектирование, конструирование, создание, монтаж и эксплуатацию электрических и электронных аппаратов;

- эксплуатацию современных промышленных предприятий, транспортных систем, тепловых, гидро- и атомных электростанций, заводов, линий электропередач.

**Объектами профессиональной деятельности выпускников**, освоивших программу аспирантуры, являются:

- тепловые и атомные электрические станции, системы энергообеспечения предприятий, объекты малой энергетики нетрадиционные источники энергии; энергоблоки, парогазовые и газотурбинные установки;

- тепловые насосы;

- топливные элементы, установки водородной энергетики;

- тепло- и массообменные аппараты различного назначения;

- тепловые и электрические сети; теплоносители и рабочие тела энергетических и теплотехнологических установок;

- системы стандартизации; системы и диагностики автоматизированного управления технологическими процессами в тепло- и электроэнергетике.

**Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу аспирантуры.**

Научно-исследовательская деятельность в области:

- разработки программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовки заданий для проведения исследовательских и научных работ;

- сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбор и обоснование методик и средств решения поставленных задач;

- разработки методик и организации проведения экспериментов и испытаний, анализ их результатов;

- подготовки научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований; участие в конференциях, симпозиумах, школах, семинарах и т.д.;

- разработки физических и математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере;

- защиты объектов интеллектуальной собственности, управление результатами научно-исследовательской деятельности; преподавательская деятельность по образовательным программам высшего образования.

Программа аспирантуры направлена на освоение всех видов профессиональной деятельности, к которым готовится выпускник.

### **Задачи профессиональной деятельности выпускника.**

Научно-исследовательская деятельность:

- сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по проблемам управления электротехническими комплексами, выработка предложений по вопросам комплексного обеспечения эффективности таких систем;

- подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований;

- изучение, анализ и обобщение опыта работы учреждений, организаций и предприятий по использованию технических средств управления система с целью повышения эффективности ее работы;

- сопровождение разработки, исследование технических и программно-аппаратных средств обработки информации в системах;

- разработка моделей систем;

- исследование защищенности и надежности систем.

Преподавательская деятельность по образовательным программам высшего образования:

- обеспечение высококачественного обучения на основе своевременных образовательных программ в соответствии с государственными образовательными стандартами;

- разработка и внедрение в практику действенных механизмов интеграции высшего образования с наукой и производством;

- развитие науки, техники и технологий посредством научных исследований и творческой деятельности научно-педагогических кадров и обучающихся;

Развитие взаимовыгодного международного сотрудничества в области высшего образования.

### **Компетенции выпускника аспирантуры и требования к результатам освоения ООП.**

Результаты освоения программы определяются компетенциями, приобретенными выпускником, т.е. его способностью применять знания, умения и личные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности. В результате освоения программы аспирантуры у выпускника должны быть сформированы:

- универсальные компетенции;

- общепрофессиональные компетенции;

- профессиональные компетенции.

Выпускник, освоивший программу аспирантуры, 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);

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

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

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

Выпускник, освоивший программу аспирантуры, 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);

- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-5).

Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими **профессиональными** компетенциями:

- способностью собрать и проанализировать исходные данные, необходимые для расчета, моделирования и проведения эксперимента, сравнить с показателями лучших образцов отечественной и зарубежной техники (ПК-1);

- способностью на основе типовых методик и действующих нормативно-правовой базы рассчитать рентабельность и экономические показатели, характеризующие внедрение и работу исследуемого объекта (ПК-2);

- способностью выполнять необходимые для составления научных исследований расчеты, обосновывать их и представлять результаты работы в соответствии с принятыми в организации стандартами (ПК-3);

- способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения поставленных конкретных задач исследования, используя базы данных Российских и международных организаций (ПК-4);

- способностью выбрать инструментальные средства, пакеты прикладных программ для обработки данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы (ПК-5);
- способностью строить на основе описания процессов и явлений стандартные математические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты (ПК-6);
- способностью анализировать и интерпретировать результаты исследований и иную полученную информацию, содержащуюся в отчетности организаций, ведомств и использовать полученные сведения для принятия решений (ПК-7);
- способностью анализировать и интерпретировать данные отечественной и зарубежной статистики о работе объектов исследований, выявлять тенденции изменения показателей (ПК-8);
- используя отечественные и зарубежные источники информации, обладать способностью собрать необходимые данные, проанализировать их и подготовить информационный обзор и/или аналитический отчет (ПК-9);
- способностью использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии (ПК-10);
- способностью организовать и руководить деятельностью малой группы, созданной для реализации конкретного проекта (ПК-11);
- владением методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности (ПК-12);

3.2.12. Учёная степень, присуждаемая при условии освоения ОПОП ППО ПА по направлению подготовки 13.06.01 и успешной защиты квалификационной работы (диссертации на соискание учёной степени кандидата наук) – кандидат технических наук.

#### **4. Регламентация содержания и организации образовательного процесса при реализации основной профессиональной образовательной программы подготовки аспирантов по направлению подготовки 13.06.01 «Электро- и теплотехника»**

##### *4.1. Требования к структуре ОПОП ППО ПА по направлению подготовки 13.06.01 «Электро- и теплотехника»*

Учебный план подготовки аспирантов по направлению подготовки 13.06.01 (Приложение 1) в соответствии с приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 16.03.2011г. №1365, является основным документом, регламентирующим учебный процесс. Учебный план составлен в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 13.06.01 «Электро- и теплотехника».

Наименование элемента программы	Объем (в з.е.)
Блок 1 «Дисциплины (модули)»	30
Базовая часть	9
Дисциплины (модули), в том числе направленные на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов	
Вариативная часть	21
Дисциплина/дисциплины (модуль/модули), в том числе направленные на подготовку к сдаче кандидатского экзамена	
Дисциплина/дисциплины (модуль/модули), в том числе направленные на подготовку к преподавательской деятельности	
Блок 2 «Практики»	201
Вариативная часть	
Блок 3 «Научно-исследовательская работа»	
Вариативная часть	9
Блок 4 «Государственная итоговая аттестация»	
Базовая часть	240
Объем программы аспирантуры	

В базовой части блока «Дисциплины (модули)» включены иностранный язык, история и философия науки в соответствии с требованиями ФГОС ВО. В вариативной части сформирован перечень обязательных дисциплин с учетом направления и профиля подготовки, дающих возможность расширения и углубления знаний, умений и навыков в объеме, необходимом для успешной профессиональной научно-исследовательской и педагогической деятельности. Также при реализации программы аспирантуры обеспечивается возможность освоения дисциплин по выбору (элективы) и факультативной дисциплины. Выбранные элективные дисциплины являются обязательными для освоения. В учебном плане подготовки занятий в виде лекций, практических занятий самостоятельных работ, научно-исследовательской работы, практики. Результатом освоения программы является государственная итоговая аттестация, которая включает в себя подготовку и сдачу государственного экзамена, и защиту выпускной квалификационной работы. План отображает логическую последовательность освоения дисциплин, педагогической практики, а также научно-исследовательской работы, обеспечивающих формирование соответствующих компетенций. Учебный план представлен в Приложении 1.

При разработке содержательной части ООП ППО ПА по направлению подготовки 13.06.01 были решены следующие задачи:

- определён полный перечень обязательных дисциплин (история и философия науки, иностранный язык, специальные дисциплины отрасли наук и научной направленности подготовки, дисциплины по выбору аспиранта), при этом соблюдены требования к их реализации по минимальному объему теоретических знаний

в зачетных единицах и академических часах;

- определены сроки и эффективная форма прохождения педагогической практики, а также форма контроля и отчетность по ней.

#### *4.1. Рабочие программы учебных дисциплин*

В состав ООП аспирантуры входят рабочие программы учебных дисциплин, Краткие аннотации содержания дисциплин учебного плана представлены в Приложении 2.

#### *4.3. Программа педагогической, научно-производственной практик и организация научно-исследовательской работы аспирантов*

В соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.06.01 «Электро- и теплотехника» педагогическая практика является обязательной. Практика закрепляет знания и умения, приобретаемые аспирантами в результате освоения теоретических дисциплин, вырабатывает практические навыки и способствует комплексному формированию универсальных и общепрофессиональных компетенций. При реализации данной ООП предусматривается педагогическая практика.

#### Структура педагогической практики

Срок проведения практики	Педагогическая практика проводится на 2 году обучения
Общая трудоемкость практики	Составляет 6 зачетных единиц, 216 часов
Продолжительность практики	Составляет 4 недели
Цель практики	Освоение аспирантами преподавательской деятельности по основным программам высшего образования
Базы проведения практики	Структурные подразделения

Педагогическая практика аспирантов имеет целью изучение основ педагогической и учебно-методической работы в высших учебных заведениях, овладение педагогическими навыками проведения отдельных видов учебных занятий и подготовки учебно-методических материалов по дисциплинам, относящимся к Блоку 2 «Практики».

Задачи практики:

- приобретение опыта педагогической работы в условиях высшего учебного заведения;

- формирование целостного представления о педагогической деятельности, педагогических системах и структуре высшей школы;

- выработка устойчивых навыков практического применения профессионально-педагогических знаний, полученных в процессе теоретической подготовки;

- развитие профессионально-педагогической ориентации аспирантов;
- приобщение аспирантов к реальным проблемам и задачам, решаемым в образовательном процессе учреждения высшего профессионального образования;
- изучение методов, приемов, технологий педагогической деятельности в высшей школе;
- развитие личностно-профессиональных качеств педагога.

Программа педагогической практики (Приложение 3) и научно-производственной практики (Приложение 4) содержит всю необходимую информацию о целях, задачах, формах и местах проведения практики, структуре и содержанию практик, учебно-методическом, материально-техническом и информационном обеспечении, а также формах аттестации по итогам практик.

Объем научно-исследовательской работы аспиранта составляет 6912 часов (192 з.е.). Программа научно-исследовательской работы аспиранта является индивидуальной и отражается в индивидуальном плане аспиранта.

## **5. Фактическое ресурсное обеспечение основной профессиональной образовательной программы подготовки аспирантов по направлению подготовки 13.06.01 «Электро- и теплотехника»**

Ресурсное обеспечение ОПОП ППО ПА Университета формируется на основе требований к условиям реализации основных образовательных программ подготовки аспирантуры, определяемых ФГТ. Ресурсное обеспечение складывается из: кадрового, учебно-методического и материально-технического обеспечений.

### *5.1. Кадровое обеспечение*

Реализация ОПОП ППО ПА должна обеспечиваться научно-педагогическими кадрами: докторами наук (по решению Ученого совета Университета – кандидатами технических наук и с учёным званием доцента), профессорами (доктор или кандидат технических наук) и систематически занимающимися научной и (или) научно-методической деятельностью.

Доля научно-педагогических работников, имеющих учёную степень и (или) учёное звание, в общем числе преподавателей, обеспечивающих образовательный процесс по данной ОПОП ППО ПА, должно быть не менее 60%. Не менее 25% преподавателей, обеспечивающих реализацию программы аспирантуры, должны иметь ученую степень доктора наук либо учёную степень кандидата наук и/или ученое звание профессора. Научный руководитель, назначенный в аспирантуру, имеет ученую степень доктора наук или учёную степень кандидата наук, осуществляет самостоятельную научно-исследовательскую деятельность по профилю направления подготовки, имеет публикации по результатам указанной научно-исследовательской деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляет апробацию результатов научно-исследовательской деятельности на национальных и международных конференциях.

Факультативные дисциплины и практику ОПОП ППО ПА могут вести преподаватели (специалисты) квалификации, соответствующей преподавателям, ведущим преподавание по специальным дисциплинам отрасли науки 13.06.01



Категории научных руководителей аспирантов по направлению подготовки 13.06.01 представлены в таблице 1:

Таблица 1

Научные руководители, чел.	В том числе	
	Доктора наук, профессора, чел.	Кандидаты наук, чел.
3	3	-

Категории профессорско-преподавательского состава, проводящего занятия с аспирантами представлены в таблице 2:

Таблица 2

Профессорско-преподавательский состав, проводящий занятия с аспирантами, чел.	В том числе	
	Доктора наук, профессора, чел.	Кандидаты наук, чел.
8	6	2

Категории профессорско-преподавательского состава, входящего в состав комиссий по приему кандидатских экзаменов представлены в таблице 3:

Таблица 3

Профессорско-преподавательский состав, входящей в состав комиссии по приему кандидатских экзаменов, чел.	В том числе	
	Доктора наук, профессора, чел.	Кандидаты наук, чел.
3	3	-

## 5.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение

Основная образовательная программа обеспечена учебно-методической документацией и материалами по всем учебным курсам, дисциплинам (модулям) ОПОП ППО ПА.

Комплект учебно-методических документов, определяющих содержание и методы реализации процесса обучения в аспирантуре, включающий в себя: учебный план, рабочие программы дисциплин (модулей), программы практики, обеспечивающих реализацию соответствующей образовательной технологии, а также программы вступительных испытаний, кандидатских экзаменов – доступен для профессорско-преподавательского состава и аспирантов. Содержание каждой учебной дисциплины (курсов, модулей) представлено в сети Интернет или локальной сети Университета.

Образовательный процесс на 100% обеспечен учебно-методической документацией, используемой в образовательном процессе.

Университет обеспечивает каждого аспиранта основной учебной и учебно-методической литературой, методическими пособиями, необходимыми для организации образовательного процесса по всем дисциплинам образовательных программ, в соответствии с требованиями к ОППО ППО ПА и Паспортом направления подготовки 13.06.01.

Собственная библиотека университета удовлетворяет требованиям Примерного положения о формировании фондов библиотеки высшего учебного заведения. Реализация программы послевузовского профессионального образования обеспечивается доступом каждого аспиранта к фондам собственной библиотеки, электронно-библиотечной системе, а также наглядным пособиям, мультимедийным, аудио-, видеоматериалам.

Организована принципиально новая возможность доступа к ресурсам ЭБС «Лань», как с компьютеров университетской сети, так и из любого другого места, где есть Интернет, с помощью использования Личного кабинета (удаленный доступ) по адресу: <http://e.lanbook.com/>

В настоящее время библиотека университета располагает следующими информационными ресурсами:

1. Собственные библиографические базы данных:
  - электронный каталог - 27200 названий;
  - электронная картотека и диссертаций - 400 названий.
2. Электронно-библиотечная система i-books.
3. Polpred.com Обзор СМИ.

База данных polpred.com - это мониторинг СМИ на темы промышленной политики РФ и зарубежья. Online-база данных на русском языке пополняется ежедневно и содержит полные тексты 360 тыс. лучших статей из сотен информгентств и СМИ со всего мира за 14 лет. Рубрикатор по стране / отрасли / источнику / федеральному округу РФ / дате, поиск с настройками. Самый крупный в Рунете дайджест деловой аналитики. <http://polpred.com/> . Открыт тестовый доступ со всех компьютеров университетской сети.

*Доступность электронных фондов учебно-методической документации для аспирантов*

<b>Ссылка на информационный ресурс</b>	<b>Наименование разработки в электронной форме</b>	<b>Доступность</b>
Нормативно-правовые документы	СПС «Консультант Плюс» - общевузовский ресурс	все ПК в сети
Электронные учебники	Электронно-библиотечная система (ЭБС) изд. «Лань»; электронный каталог bib.dstu.ru	все ПК в сети, удаленный доступ
Ссылка на диссертации	Электронный каталог диссертаций	все ПК в сети

### 5.3. Требования к материально-техническому обеспечению

Лаборатории кафедры теоретической и общей электротехники (далее ТиОЭ) факультета компьютерных технологий, вычислительной техники и энергетики Университета располагают материально-технической базой, соответствующей действующим санитарно-техническим нормам и обеспечивающей проведение всех видов теоретической и практической подготовки, предусмотренных учебным планом аспиранта по направлению подготовки 13.06.01, а также эффективное выполнение квалификационной работы (диссертации).

Материально-техническая база включает:

1. Лаборатория теплофизических исследований
2. Лаборатория полупроводниковых термоэлектрических охлаждающих приборов и устройств
3. Лаборатория теплотехники
4. Лаборатория математического моделирования теплофизических процессов.

В научно-исследовательской работе используются:

1. Современные приборы и комплексы для экспериментальных теплофизических исследований
2. Автоматизированные многоканальные измерительные комплексы для проведения теплотехнических измерений
3. Пакеты прикладных программ для теплофизического моделирования приборов и устройств

Используются возможности сторонних организаций, таких, как ОАО НИИ «Волна», ОАО «Русская радиоэлектроника», ОАО «КЭМЗ», ОАО «Электросигнал», в которых аспиранты выполняют часть индивидуального плана.

## **6. Нормативно–методическое обеспечение системы оценки качества освоения обучающимися основной профессиональной образовательной программы подготовки аспирантов по направлению подготовки 13.06.01 «Электро- и теплотехника»**

Университет обеспечивает гарантию качества подготовки, в том числе путем:

- обеспечения компетентности преподавательского состава;
- разработки объективных процедур оценки уровня знаний и умений, компетенций аспирантов;
- информирования общественности о результатах своей деятельности, планах, инновациях.

В соответствии с ФГТ аспирантуры и Типовым положением о вузе оценка качества освоения обучающимися ОПОП ППО ПА включает текущий контроль успеваемости, промежуточную и итоговую государственную аттестацию обучающихся.

### *6.1. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация*

Нормативно-методическое обеспечение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, обучающихся по ОПОП ППО ПА по направлению подготовки 13.06.01 осуществляется в соответствии с п. 46 Типового положения о вузе.

Аттестация аспирантов и соискателей учёной степени кандидата наук проводится в соответствии с Положением о подготовке научно-педагогических и научных кадров в системе послевузовского профессионального образования в Российской Федерации (пункты 44, 50, 74; раздел VI; 3, с. 9).

Требования по содержанию и порядку проведения аттестации в Университете установлены Положением об аттестации аспирантов, докторантов и соискателей учёной степени.

Цель аттестации – контроль аспиранта по выполнению индивидуального плана учебной и научно-исследовательской работы.

Аспиранты за время обучения проходят аттестацию ежеквартально на заседании кафедры, к которой прикреплен аспирант. При этом аспиранты докладывают результаты работы за квартал и план работы на будущий квартал. По окончании года обучения в аспирантуре на совете факультета заслушивается отчёт аспиранта и утверждается аттестация этого аспиранта, полученная на заседании кафедры.

На аттестацию могут приглашаться аспиранты других кафедр для ознакомления с результатами исследований смежных кафедр.

В соответствии с требованиями ФГТ для аттестации обучающихся по направлению подготовки 13.06.01 на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям ОПОП ППО ПА в Университете созданы и утверждены фонды оценочных средств проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Кандидатские экзамены являются составной частью аттестации научных и научно-педагогических кадров. Кандидатские экзамены устанавливаются по истории и философии науки, иностранному языку и специальной (профильной) науке.

Цель экзамена – установить глубину профессиональных знаний соискателя ученой степени, уровень подготовленности к самостоятельной научно-исследовательской работе.

Сдача кандидатских экзаменов обязательна для присуждения учёной степени кандидата наук.

Кандидатский экзамен по специальной дисциплине сдаётся по программе, состоящей из двух частей: типовой программы – минимум по направлению подготовки 13.06.01, разрабатываемой Университетом, и дополнительной программы, разрабатываемой соответствующей кафедрой, к которой прикреплен обучающийся.

Кандидатские экзамены по истории и философии науки и иностранному языку сдаются по примерным образовательным программам, разрабатываемым и утверждаемым Министерством науки и высшего образования Российской Федерации.

Порядок формирования и работы комиссий по приёму кандидатских экзаменов установлен Положением о подготовке научно-педагогических и научных кадров в системе послевузовского профессионального образования в Российской Федерации (п.п. 86–95).

После сдачи кандидатского экзамена выдаётся удостоверение установленной формы.

#### *6.2. Государственная итоговая аттестация выпускников аспирантуры*

Итоговая аттестация выпускника аспирантуры Университета является обязательной и осуществляется после освоения ОПОП ППО ПА в полном объёме.

Государственная итоговая аттестация по программе подготовки научно-педагогических кадров высшей квалификации (аспирантура) является обязательной для обучающихся, осваивающих программу высшего образования вне зависимости от форм обучения и форм получения образования, и претендующих на получение документа о высшем образовании образца, установленного Министерством образования и науки Российской Федерации.

Государственная итоговая аттестация проводится государственными экзаменационными комиссиями в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися образовательных программ требованиям соответствующего федерального государственного образовательного стандарта.

При оформлении рекомендуется соблюдать требования ГОСТов.

Порядок представления к защите и защиты диссертации устанавливается положениями диссертационных советов по защите диссертаций по соответствующим специальностям научных работников.

Выполненная НИР должна соответствовать критериям, установленным для научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук. В результате подготовки и защиты ВКР аспирант должен:

- знать, понимать и решать профессиональные задачи в области научно-исследовательской и производственной деятельности в соответствии с направлением и профилем подготовки;

- уметь использовать современные методы анализа, систематизации результатов теоретических и инженерных расчетов, моделирования и автоматизации проектирования, экспериментальных исследований для решения профессиональных задач, самостоятельно обрабатывать, интерпретировать и представлять результаты научно-исследовательских и производственных задач в сфере профессиональной деятельности по установленным формам;

- владеть современными технологиями поиска технических решений – для решения научно-исследовательских и производственных задач в сфере профессиональной деятельности.

### **7. Документы, подтверждающие освоение основной профессиональной образовательной программы подготовки аспиранта по направлению подготовки 13.06.01 «Электро- и теплотехника»**

7.1. Лицам, полностью выполнившим ОПОП ППО ПА и не прошедшим итоговую аттестацию (не защитившим диссертацию на соискание ученой степени кандидата наук) Университет выдает справку об обучении.

7.2. Лицам, полностью выполнившим ОПОП ППО ПА, успешно прошедшим государственную итоговую аттестацию, выдается диплом кандидата наук, удостоверяющий присуждение искомой степени.

#### **8. Список использованных источников**

1. ГОСТ 7.32–2001 Межгосударственный стандарт. Система стандартов по информатизации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.

4. Приказ об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.06.01 «Электро- и теплотехника» № 878 от 30.07.2014г.

#### **9. Разработчики основной профессиональной образовательной программы подготовки аспирантов по направлению подготовки 13.06.01 «Электро- и теплотехника»**

Разработчиком данной ОПОП ППО ПА по направлению подготовки 13.06.01 является:

Исмаилов Тагир Абдурашидович, президент ФГБОУ ВО «ДГТУ», заведующий кафедрой «Теоретическая и общая электротехника», доктор технических наук, профессор.