

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГАОУ ВО «КРЫМСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и  
методической деятельности  
В.О. Курьянов  
20/7г.



Основная профессиональная образовательная программа высшего  
образования

14.06.01 «Ядерная, тепловая и возобновляемая энергетика и сопутствующие технологии»  
код, наименование направления подготовки (специальности)

05.14.08 Энергоустановки на основе возобновляемых источников энергии  
направленность (профиль) программы

Квалификация выпускника Преподаватель-исследователь

Структурное подразделение Физико-технический институт  
наименование структурного подразделения (института, академии, филиала, факультета)

Выпускающая кафедра Кафедра электроэнергетики и электротехники  
наименование выпускающей кафедры

Симферополь, 2017

Руководитель (разработчик) программы

  
подпись

Бекиров Э.А.  
ФИО

Программа рассмотрена на заседании Учебно-методической комиссии Физико-технического института

Протокол № 9 от 15 июня 2017 г.

Директор Физико-технического института

  
подпись

Глумова М.В.  
ФИО

Программа рассмотрена на заседании учебно-методического совета ФГАОУ ВО «КФУ имени В.И. Вернадского»

Протокол № 8 от 27 июня 2017 г.

Председатель учебно-методического совета ФГАОУ ВО «КФУ имени В.И. Вернадского»

  
подпись

Курьянов В.О.  
ФИО

ОПОП пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 20\_\_ / 20\_\_ учебном году решением Ученого совета КФУ от \_\_. \_\_.20\_\_ г. (протокол №\_)

ОПОП пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 20\_\_ / 20\_\_ учебном году решением Ученого совета КФУ от \_\_. \_\_.20\_\_ г. (протокол №\_)

ОПОП пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 20\_\_ / 20\_\_ учебном году решением Ученого совета КФУ от \_\_. \_\_.20\_\_ г. (протокол №\_)

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общая характеристика программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре
  2. Характеристика направления подготовки
  3. Характеристика профессиональной деятельности выпускника аспирантуры
  4. Планируемые результаты освоения образовательной программы
  5. Структура и содержание образовательной программы аспирантуры
  6. Условия реализации образовательной программы аспирантуры
  7. Приложения
- Приложение 1. Матрица компетенций
- Приложение 2. Структура программы аспирантуры
- Приложение 3. Учебный план и график учебного процесса
- Приложения 4. Рабочие программы дисциплин, программы практик, научно-исследовательской работы, государственной итоговой аттестации

## **1. Общая характеристика программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре**

Настоящая ООП ВО регламентирует цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника и включает в себя: учебный план с графиком учебного процесса, рабочие программы учебных дисциплин, программы практик, научно-исследовательской работы и методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующих образовательных технологий.

## **2. Характеристика направления подготовки**

### **2.1. Срок освоения образовательной программы аспирантуры.**

Нормативный срок освоения образовательной программы по направлению подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре составляет 4 года при очной форме обучения и 5 лет при заочной форме обучения.

Срок получения высшего образования по программе аспирантуры инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья может быть увеличен в пределах, установленных образовательным стандартом.

### **2.2. Трудоемкость образовательной программы аспирантуры.**

Объем программы аспирантуры по данному направлению составляет 240 зачетных единиц (далее –з.е.). Объем программы аспирантуры, реализуемый за один учебный год, не включая объем факультативных дисциплин, в очной форме обучения составляет 60 з.е., в заочной форме обучения –в соответствии с учебным планом, но не более 75 з.е. в год и может различаться для каждого учебного года.

## **3. Характеристика профессиональной деятельности выпускника аспирантуры по направлению подготовки**

### **3.1. Область профессиональной деятельности выпускников.**

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры, включает:

совокупность средств, способов и методов человеческой деятельности, связанных с разработкой, созданием и эксплуатацией аппаратов и установок, вырабатывающих, преобразующих и использующих тепловую и ядерную энергию; исследования, разработки и технологии, направленные на регистрацию и обработку информации, разработка теории, создание и применение установок и систем в области физики ядра, частиц, плазмы, конденсированного состояния вещества, физики разделения изотопных и молекулярных смесей, физики быстропротекающих процессов, радиационной медицинской физики, радиационного материаловедения, исследования неравновесных физических процессов, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы, ядерно-физических установок, обеспечения ядерной и радиационной безопасности, безопасности ядерных материалов и физической защиты ядерных объектов, систем контроля и автоматизированного управления ядерно-физическими установками.

### 3.2. Объекты профессиональной деятельности выпускников.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры, являются тепловые и атомные электрические станции, объекты малой энергетики, нетрадиционные источники энергии, энергоблоки, парогазовые и газотурбинные установки, тепловые насосы, топливные элементы, установки водородной энергетики, тепло- и массообменные аппараты различного назначения, ядерные реакторы и установки, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, ускорители заряженных частиц, системы автоматизированного управления ядерно-физическими установками, радиационные технологии, математические модели для теоретического и экспериментального исследований явлений и закономерностей в области физики ядра, частиц,

плазмы, конденсированного состояния вещества, ядерных реакторов, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы, экологический мониторинг окружающей среды, теплоносители и рабочие тела энергетических и теплотехнологических установок, конденсированное состояние вещества, лазеры и их применение, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизированного управления ядерно-физическими установками, разработка и технологии применения приборов и установок для анализа веществ, радиационное воздействие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду.

### 3.3. Виды профессиональной деятельности выпускников.

Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу аспирантуры:

научно-исследовательская деятельность в области разработки новых способов производства и преобразования энергии (эксплуатации и разработки энергетических систем различного назначения) включает: разработку программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовку заданий для проведения исследовательских и научных работ; сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбор и обоснование методик и средств решения поставленных задач; разработку методик и организация проведения экспериментов и испытаний, анализ их результатов; подготовку научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований; участие в конференциях, симпозиумах, школах семинарах; разработку физических и математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере; защиту 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.

#### **4. Планируемые результаты освоения образовательной программы**

4.1. Перечень компетенций, которые должны быть сформированы у выпускника в результате освоения программы аспирантуры

Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими компетенциями:

универсальными компетенциями:

1. 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);

2. 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);

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

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

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

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

общепрофессиональными компетенциями:

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

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

3. способностью к разработке и использованию современных методов научного исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности (ОПК-3);

4. готовностью к организации работы исследовательского коллектива в профессиональной деятельности (ОПК-4);

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

профессиональными компетенциями:

1. уметь разрабатывать научные основы создания, исследования общих свойств и принципов функционирования энергоустановок электростанций и энергетических комплексов на базе возобновляемых видов энергии, предназначенных для параллельной работы с электросетью и в качестве автономных источников (ПК-1);

2. способен проводить теоретический анализ, экспериментальные исследования, физическое и математическое моделирование энергоустановок, электростанций и энергетических комплексов на базе возобновляемых видов энергии с целью оптимизации их параметров и режимов использования (ПК-2);

3. способен совершенствовать существующие и разрабатывать принципиально новые технические схемы комплексного использования возобновляемых видов энергии с целью экономии ископаемых видов топлива и решения проблем социально -экономического характера (ПК-3);

4. уметь разрабатывать научные подходы, методы, алгоритмы и программы, информационного обеспечения для контроля и диагностики,



оценки надежности оборудования, энергоустановок, электростанций и энергетических комплексов в целом (ПК-4);

5. способен участвовать в разработке математических и физических моделей процессов и объектов энергетических установок и комплексов с использованием возобновляемых видов энергии (ПК-5);

6. способен выполнять работы по моделированию энергетических установок и комплексов с использованием возобновляемых видов энергии с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования (ПК-6);

7. способен применять алгоритмическое и программное обеспечение средств энергетических установок и комплексов с использованием возобновляемых видов энергии (ПК-7);

8. обрабатывать и анализировать результаты, описывать выполнение научных исследований, готовить данные для составления научных обзоров и публикаций (ПК-8);

9. способен выполнять работы по составлению научных отчетов, внедрению результатов исследований и разработок в практику энергетических комплексов (ПК-9);

10. способен выбирать методы и средства измерения режимных параметров энергетических установок и комплексов с использованием возобновляемых видов энергии, анализировать их (ПК-10);

11. способен составлять заявки на энергетические установки и комплексы с использованием возобновляемых видов энергии (ПК-11);

12. способен организовывать повышение квалификации и тренинга сотрудников подразделений энергетических комплексов с использованием возобновляемых видов энергии (ПК-12).

#### 4.2. Матрица компетенций (Приложение 1)

### **5. Структура и содержание образовательной программы аспирантуры**

5.1. Структура программы аспирантуры включает обязательную часть базовую и вариативную части.

Программа аспирантуры состоит из следующих блоков:

Блок 1. "Дисциплины", который включает дисциплины, относящиеся к базовой части программы, и дисциплины, относящиеся к ее вариативной части.

Блок 2. "Практики", который в полном объеме относится к вариативной части программы.

Блок 3. "Научно-исследовательская работа", который в полном объеме относится к вариативной части программы.

Блок 4. "Государственная итоговая аттестация", который в полном объеме относится к базовой части программы и завершается присвоением квалификации "Исследователь. Преподаватель-исследователь".

При реализации программы аспирантуры обучающимся предоставлена возможность освоения факультативных (необязательных для изучения при освоении программы аспирантуры) и элективных дисциплин (избираемых в обязательном порядке).

5.2 Структура программы аспирантуры (Приложение 2)

5.3. Учебный план и график учебного процесса (Приложение 3)

5.3. Рабочие программы дисциплин, программы практик, научно-исследовательской работы, государственной итоговой аттестации (Приложение 4)

## **6. Условия реализации образовательной программы аспирантуры**

6.1. Кадровые условия реализации программы аспирантуры.

Доля штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) должна составлять не менее 60 процентов от общего количества научно-педагогических работников организации.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе

ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу аспирантуры, должна составлять не менее 60 процентов.

## 6.2. Учебно-методическое обеспечение программы аспирантуры

1. Бекиров Э.А. Автономные источники электропитания на базе солнечных батарей: учебное пособие / Э.А. Бекиров. — гриф МОН лист № 1/11-12274 от 29.12.2010. — Симферополь: ИТ "АРИАЛ", 2011. — 484 с.

2. Бекиров Э.А. Расчет системы автономного энергоснабжения с использованием фотоэлектрических преобразователей: учебное пособие / Э.А. Бекиров, С.Н. Воскресенская, А.П. Химич. — гриф МОН лист № 1/11-11285 от 01.12.2011. — Симферополь: ИТ "АРИАЛ", 2012. — 122 с.

3. Гременок В.Ф. Солнечные элементы на основе полупроводниковых материалов / В.Ф. Гременок, М.С. Тиванов, В.Б. Залесский. — Минск: Изд. Центр БГУ, 2007. — 222 с.

4. Виссарионов В.И., Дерюгина Г.В., Кузнецова В.А., Малинин Н.К., Солнечная энергетика: учебное пособие для вузов / Под ред. В.И. Виссарионова. - М.: Издательский дом МЭИ, 2008. — 317 с.

5. Кривцов В.С. Неисчерпаемая энергия. Ветроэлектрогенераторы / Кривцов В.С., Олейников А.М., Яковлев А.И. — Х.: Нац.аэрокосм.ун-т, Харьк.авиацин-т; Севастполь: Севаст.нац.тех.ун-т, 2003. — 400 с.