

**Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Казанский государственный энергетический университет»**



**УТВЕРЖДАЮ**  
**Ректор КГЭУ**

Абдуллазянов Э. Ю.

« 28 » октября 2020 г.

**ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Направление подготовки	12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии
Направленность подготовки	05.11.13 Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий
Уровень высшего образования	Подготовка кадров высшей квалификации
Квалификация (степень) выпускника	Исследователь. Преподаватель-исследователь
Форма обучения	очная, заочная (очная, очно-заочная, заочная)

Основная образовательная профессиональная программа (ОПОП) составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии» (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «30» июля 2014 г. № 877 (с изменениями и дополнениями от 30.04.2015).

Разработчики основной образовательной программы:

зав. кафедрой, д-р физ.-мат. наук, профессор

(должность, уч. степень, уч. звание)



(подпись)

А. В. Голенищев-  
Кутузов

(И.О.Фамилия)

Основная образовательная программа обсуждена на заседании кафедры «Промышленная электроника и светотехника» «27» октября 2020 г. Протокол № 5

зав. кафедрой, д-р физ.-мат. наук, профессор

(должность, уч. степень, уч. звание)



(подпись)

А. В. Голенищев-  
Кутузов

(И.О.Фамилия)

ОПОП рассмотрена и одобрена на заседании ученого совета института электротехники и электроники от 28.10.2020 протокол № 4.

Рецензирование основной профессиональной образовательной программы провел:

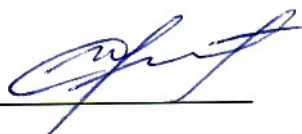
Заведующий кафедрой  
Радиофотоники и микроволновых технологий,  
директор НИИ прикладной электродинамики  
фотоники и живых систем  
КНИТУ-КАИ им. А. Н. Туполева, Заслуженный  
работник высшей школы РТ,

д.т.н., профессор

О. Г. Морозов

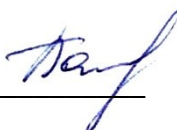
Согласовано:

Проректор по НР



И. Г. Ахметова

И.о. начальника ОА



Р. Н. Балобанов

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Общие положения	4
2.	Цель образовательной программы	4
3.	Форма обучения, объем программы аспирантуры, срок получения образования и квалификация, присваиваемая выпускникам	5
4.	Характеристика профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры	
	4.1. Область профессиональной деятельности выпускников	5
	4.2. Объекты профессиональной деятельности выпускников	6
	4.3. Виды профессиональной деятельности выпускников	6
5.	Структура образовательной программы	6
6.	Планируемые результаты освоения образовательной программы	7
7.	Условия реализации программы аспирантуры	
	7.1. Обеспечение общесистемных условий реализации программы аспирантуры в КГЭУ	8
	7.2. Сведения о профессорско-преподавательском составе, необходимом для реализации образовательной программы аспирантуры	9
	7.3. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение программы аспирантуры	9
	7.4. Финансовое обеспечение программы аспирантуры	10
	Приложение 1 Матрица компетенций	12

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования (далее - ОПОП ВО) - программа подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки кадров высшей квалификации представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, 12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии» направленность (профиль) 05.11.13 «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий» планируемые результаты), организационно-педагогических условий и форм аттестации, который представлен в виде общей характеристики программы аспирантуры, учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ дисциплин программ практик, оценочных средств и иных компонентов, включенных в состав программы аспирантуры по решению КГЭУ.

Программа аспирантуры «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий» представляет собой комплект документов, который обновляется с учетом развития науки, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы.

Нормативно-правовую базу разработки программы аспирантуры по направлению подготовки 12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии» направленность (профиль) 05.11.13 «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий» составляют:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 19.11.2013 № 1259 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)»;
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 30 июля 2014 г. № 878 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии» (уровень подготовки кадров высшей квалификации)»
- Нормативно-методические документы Минобрнауки России;
- Устав Казанского государственного энергетического университета;
- Локальные нормативные акты университета по вопросам организации и осуществления образовательной деятельности по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре.

К освоению образовательной программы аспирантуры допускаются лица, имеющие образование не ниже высшего (специалитет или магистратура).

Язык образования: русский.

## 2. ЦЕЛЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

*Целью* программы аспирантуры 12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии» направленности 05.11.13 «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий» является подготовка научных и научно-педагогических кадров высшей квалификации, способных к инновационной научно-исследовательской и педагогической деятельности, формирование у обучающихся личностных качеств, универсальных, общепрофессиональных, профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации), подготовить востребованных и конкурентоспособных на рынке труда преподавателей и исследователей для эффективного решения профессиональных задач в условиях формирования современного общества.

### **3. ФОРМА ОБУЧЕНИЯ, ОБЪЕМ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ, СРОК ПОЛУЧЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ И КВАЛИФИКАЦИЯ, ПРИСВАИВАЕМАЯ ВЫПУСКНИКАМ**

Основная профессиональная образовательная программа, реализуется КГЭУ по направлению подготовки 12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии» направленность 05.11.13 «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий» по очной и заочной форме обучения.

Объем программы аспирантуры составляет 240 зачетных единиц (далее - з.е) вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы аспирантуры по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении.

Срок получения образования по программе аспирантуры по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии (уровень подготовки кадров высшей квалификации) в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, составляет 4 года. В заочной форме обучения срок получения образования по программе аспирантуры увеличивается не менее чем на 6 месяцев и не более чем на 1 год по сравнению со сроком получения образования в очной форме обучения и составляет 5 лет.

- при обучении по индивидуальному учебному плану, не более срока получения образования, установленного для соответствующей формы обучения (по решению Ученого совета КГЭУ);
- при обучении по индивидуальному плану лиц с ограниченными возможностями здоровья: организация вправе продлить срок не более чем на один год по сравнению со сроком, установленным для соответствующей формы обучения (по решению Ученого совета КГАСУ);
- объем программы аспирантуры при обучении по индивидуальному плану не может составлять более 75 з.е. за один учебный год.

Выпускникам программы аспирантуры по направлению подготовки 12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии» направленность 05.11.13 «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий» присваивается квалификация «Исследователь. Преподаватель-исследователь».

### **4. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ, ОСВОИВШИХ ПРОГРАММУ АСПИРАНТУРЫ**

#### *4.1 Область профессиональной деятельности выпускников*

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры по направлению 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии включает:

- исследования физических явлений и закономерностей в области фотоники, лазерной физики, волновой оптики, интегральной и волоконной оптики, нелинейной оптики, оптоэлектроники, оптическом материаловедении, биомедицинской оптики, плазмоники;
- инженерия, направленная на проектирование, производство и применение приборов и

систем, предназначенных для получения, регистрации и обработки информации о технических и биологических объектах;

- экспертную и организационно-управленческую деятельность, связанную с фотонными устройствами и технологиями;
- педагогическую деятельность по подготовке кадров с высшим образованием в сфере разработки и применения фотонных устройств и технологий, приборостроения, оптических и биотехнических систем и технологий.

#### *4.2 Объекты профессиональной деятельности выпускников*

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии являются:

- Методы аналитического и неразрушающего контроля природной среды, веществ, материалов и изделий.
- Приборы, средства и системы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий, имеющих лучшие характеристики по сравнению с прототипами.
- Методическое, техническое, приборное и информационное обеспечения для локальных, региональных и глобальных систем экологического мониторинга природных и техногенных объектов.
- Метрологическое обеспечение приборов и средств контроля природной среды, веществ, материалов и изделий, оптимизация метрологических характеристик приборов.
- Методы повышения информационной и метрологической надежности приборов и средств контроля в процессе эксплуатации, диагностика приборов контроля.

#### *4.3 Виды профессиональной деятельности выпускников*

Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу аспирантуры по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии:

- 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.

## 5. СТРУКТУРА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Структура программы аспирантуры включает обязательную часть (базовую) и часть, формируемую участниками образовательных отношений (вариативную):

<i>Наименование элемента программы аспирантуры</i>	<i>Объем в з.е.</i>
Блок 1 Дисциплины/модули	30
Базовая часть	
Дисциплины/модули, в том числе направленные на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов	9
Вариативная часть Дисциплины/модули, в том числе направленные на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов Дисциплины/модули, направленные на подготовку преподавательской деятельности	21
Блок 2 Практики	
Вариативная часть	201
Блок 3 Научные исследования	
Вариативная часть	
Блок 4 Государственная итоговая аттестация	9
Базовая часть	
<b>Объем программы аспирантуры</b>	<b>240</b>

Программа аспирантуры состоит из следующих блоков:

Блок 1. «Дисциплины (модули)», который включает дисциплины (модули), относящиеся к базовой части программы, и дисциплины (модули), относящиеся к ее вариативной части.

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

Блок 3. «Научные исследования», 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».

Дисциплины (модули), относящиеся к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)», в том числе направленные на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов, являются обязательными для освоения обучающимся независимо от направленности (профиля) программы аспирантуры, которую он осваивает.

Набор дисциплин (модулей) вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» определяется в соответствии с направленностью (профилем) программы аспирантуры в объеме, установленном ФГОС ВО.

Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации данной ОПОП ВО:

- График учебного процесса
- Учебный план
- Рабочие программы дисциплин (модулей) и практик
- Аннотации программ дисциплин (модулей) и практик

Разрабатываются отдельными документами и представлены на сайте университета в специальном разделе «Образование».

Практическая подготовка, реализуемая в учебных предметах, курсах, дисциплинах (модулях) проводимая на практических занятиях, практикумах, лабораторных работах, связанных с будущей профессиональной деятельностью, не отражается в учебном плане и в календарном учебном графике, но отражается в рабочих программах дисциплин.

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации, программа ГИА разрабатываются отдельным документом.

## **6. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Результаты освоения ОПОП определяются приобретаемыми выпускником компетенциями, т.е. его способностью применять знания, умения и личные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

В результате освоения образовательной программы выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать:

### **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).

### **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).

### **профессиональными компетенциями:**

- способностью адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности (ПК-1);
- способностью к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов (ПК-2);
- способностью делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения (ПК-3);
- способностью проводить лабораторные и практические занятия со студентами,



руководить курсовым проектированием и выполнением выпускных квалификационных работ (ПК-4);

- способностью овладевать навыками разработки учебно-методических материалов для студентов по отдельным видам учебных занятий (ПК-5);
- способностью к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов (ПК-6).

Требования к результатам освоения образовательной программы (матрица компетенций) представлены в Приложение №1.

## **7. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ**

Ресурсное обеспечение образовательной программы сформировано на основе требований к условиям реализации основных образовательных программ аспирантуры, определяемых ФГОС ВО по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии.

### *7.1. Обеспечение общесистемных условий реализации программы аспирантуры в КГЭУ*

Казанский государственный энергетический университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к одной или нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде организации. Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), как на территории КГЭУ, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда КГЭУ отвечает требованиям ФГОС ВО. Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих.

### *7.2. Сведения о профессорско-преподавательском составе, необходимом для реализации образовательной программы аспирантуры*

Реализация программы аспирантуры по направлению 12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии» направленность 05.11.13 «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий» обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками КГЭУ, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы аспирантуры на условиях гражданско-правового договора.

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, составляет не менее 80%.

Среднегодовое число публикаций научно-педагогических работников организации за период реализации программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре в расчете на 100 научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет не менее 2 в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science или Scopus и (или) не менее 20 в журналах, индексируемых в Российском индексе научного цитирования.

Научные руководители, назначенные обучающемуся, имеют ученую степень, осуществляют самостоятельную научно-исследовательскую деятельность (участвуют в осуществлении такой деятельности) по направленности (профилю) подготовки «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий», имеют публикации по результатам указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляют апробацию результатов указанной научно-исследовательской деятельности на национальных и международных конференциях.

Кадровые условия реализации основной образовательной программы формируются отдельным документом.

### *7.3. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение программы аспирантуры*

Материально-технические условия реализации образовательной программы и учебно-методическое обеспечение ОПОП ВО соответствует требованиям ФГОС ВО

В КГЭУ для обучения по программе аспирантуры оборудованы специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы аспирантуры, включает в себя лабораторное оборудование в зависимости от степени сложности, для обеспечения дисциплин (модулей), научно-исследовательской работы и практик.

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

КГЭУ обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения, состав которого определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит ежегодному обновлению.

Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают одновременный доступ не менее 25 процентов обучающихся по программе аспирантуры.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит ежегодному обновлению.

Материально-технические условия реализации образовательной программы формируются отдельным документом

#### *7.4. Финансовое обеспечение программы аспирантуры*

Финансовое обеспечение реализации программы аспирантуры осуществляется в объёме не ниже установленных Министерством образования и науки Российской Федерации базовых нормативных затрат на оказание государственной услуги в сфере образования для данного уровня образования и направления подготовки с учетом корректирующих коэффициентов, учитывающих специфику образовательных программ в соответствии с Методикой определения нормативных затрат на оказание государственных услуг по реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ высшего образования по специальностям и направлениям подготовки.

**МАТРИЦА КОМПЕТЕНЦИЙ**

**по направлению подготовки 12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии»  
направленность 05.11.13 «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий»**

	Наименование дисциплин (модулей) в соответствии с учебным планом	Универсальные компетенции					
		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 профессионального и личностного развития (УК-6)
Блок 1	<b>Базовая часть</b>						
	Иностранный язык	+		+	+		
	История и философия науки	+	+	+			
	<b>Вариативная часть</b>						
	Магнитно-резонансные методы контроля материалов	+		+			
	Проектирование, моделирование и анализ электронных устройств	+		+			
	Приборы и методы контроля природной среды. веществ, материалов и изделий	+					+
	Нанoeлектроника в электроэнергетике	+					+
	Основы нанoeлектроники	+					+
	Технология профессионально-ориентированного обучения			+		+	
	Тренинг профессионально-ориентированных риторики, дискуссий и общения			+		+	
	Психология высшего образования			+		+	
Организационно-педагогические основы системы образования			+		+		
Блок 2	<b>Вариативная часть</b>						

	Наименование дисциплин (модулей) в соответствии с учебным планом	Универсальные компетенции					
		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 профессионального и личного развития (УК-6)
	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическая практика)			+			+
	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская практика)	+	+	+			+
Блок 3	<b>Вариативная часть</b>						
	Научно- исследовательская деятельность	+	+	+	+		+
	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук	+	+	+	+		+
Блок 4	<b>Базовая часть</b>						
	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	+		+			+
	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)	+		+			+
ФТД	Культура научной устной речи				+		+
	Реализация проекта с полным жизненным циклом	+		+			

	Наименование дисциплин (модулей) в соответствии с учебным планом	Общепрофессиональные компетенции						
		способностью идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере профессиональной деятельности с использованием анализа данных мировых информационных ресурсов, формулировать цели и задачи научных исследований (ОПК-1)	способностью предлагать пути решения, выбирать методику и средства проведения научных исследований (ОПК-2)	владением методикой разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной деятельности (ОПК-3)	способностью планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты (ОПК-4)	способностью оценивать научную значимость и перспективы прикладного использования результатов исследования (ОПК-5)	способностью подготавливать научно-технические отчеты и публикации по результатам выполненных исследований (ОПК-6)	готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-7)
Блок 1	<b>Базовая часть</b>							
	Иностранный язык		+		+	+		
	История и философия науки	+	+	+	+	+		
	<b>Вариативная часть</b>							
	Магнитно-резонансные методы контроля материалов		+		+	+		
	Проектирование, моделирование и анализ электронных устройств		+	+	+			
	Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий		+					
	Нанoeлектроника в электроэнергетике				+	+		
	Основы нанoeлектроники	+		+				
	Технология профессионально-ориентированного обучения		+			+		
	Тренинг профессионально-ориентированных риторики, дискуссий и общения		+					
	Психология высшего образования		+					+
	Организационно-		+					+

	Наименование дисциплин (модулей) в соответствии с учебным планом	Общепрофессиональные компетенции						
		способностью идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере профессиональной деятельности с использованием анализа данных мировых информационных ресурсов, формулировать цели и задачи научных исследований (ОПК-1)	способностью предлагать пути решения, выбирать методику и средства проведения научных исследований (ОПК-2)	владением методикой разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной деятельности (ОПК-3)	способностью планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты (ОПК-4)	способностью оценивать научную значимость и перспективы прикладного использования результатов исследования (ОПК-5)	способностью подготавливать научно-технические отчеты и публикации по результатам выполненных исследований (ОПК-6)	готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-7)
	педагогические основы системы образования							
Блок 2	<b>Вариативная часть</b>							
	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическая практика)							+
	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская практика)	+	+	+				
Блок 3	<b>Вариативная часть</b>							
	Научно-исследовательская деятельность	+						
	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук	+						
Блок 4	<b>Базовая часть</b>							
	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	+	+					
	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-	+	+					

	Наименование дисциплин (модулей) в соответствии с учебным планом	Общепрофессиональные компетенции						
		способностью идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере профессиональной деятельности с использованием анализа данных мировых информационных ресурсов, формулировать цели и задачи научных исследований (ОПК-1)	способностью предлагать пути решения, выбирать методику и средства проведения научных исследований (ОПК-2)	владением методикой разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной деятельности (ОПК-3)	способностью планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты (ОПК-4)	способностью оценивать научную значимость и перспективы прикладного использования результатов исследования (ОПК-5)	способностью подготавливать научно-технические отчеты и публикации по результатам выполненных исследований (ОПК-6)	готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-7)
	квалификационной работы (диссертации)							
ФТД	Культура научной устной речи							
	Реализация проекта с полным жизненным циклом	+			+	+		

	Наименование дисциплин (модулей) в соответствии с учебным планом	Профессиональные компетенции					
		способностью адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности (ПК-1)	способностью к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов (ПК-2)	способностью делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения (ПК-3)	способностью проводить лабораторные и практические занятия со студентами, руководить курсовым проектированием и выполнением выпускных квалификационных работ (ПК-4)	способностью овладевать навыками разработки учебно-методических материалов для студентов по отдельным видам учебных занятий (ПК-5)	способностью к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов (ПК-6)
Блок 1	<b>Базовая часть</b>						
	Иностранный язык						
	История и философия науки						
	<b>Вариативная часть</b>						
	Магнитно-резонансные методы контроля материалов		+	+			+
	Проектирование, моделирование и анализ электронных устройств		+	+	+	+	
Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий		+	+			+	



	Наименование дисциплин (модулей) в соответствии с учебным планом	Профессиональные компетенции					
		способностью адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности (ПК-1)	способностью к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов (ПК-2)	способностью делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения (ПК-3)	способностью проводить лабораторные и практические занятия со студентами, руководить курсовым проектированием и выполнением выпускных квалификационных работ (ПК-4)	способностью овладевать навыками разработки учебно-методических материалов для студентов по отдельным видам учебных занятий (ПК-5)	способностью к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов (ПК-6)
	Нанoeлектроника в электроэнергетике	+					
	Основы нанoeлектроники	+					
	Технология профессионально-ориентированного обучения				+	+	
	Тренинг профессионально-ориентированных риторичеки, дискуссий и общения					+	
	Психология высшего образования				+		
	Организационно-педагогические основы системы образования				+	+	
Блок 2	<b>Вариативная часть</b>						
	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическая практика)				+		
	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская практика)				+		
Блок 3	<b>Вариативная часть</b>						
	Научно- исследовательская деятельность				+		
	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук	+			+		
Блок 4	<b>Базовая часть</b>						
	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена		+		+		+

	Наименование дисциплин (модулей) в соответствии с учебным планом	Профессиональные компетенции					
		способностью адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности (ПК-1)	способностью к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов (ПК-2)	способностью делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения (ПК-3)	способностью проводить лабораторные и практические занятия со студентами, руководить курсовым проектированием и выполнением выпускных квалификационных работ (ПК-4)	способностью овладевать навыками разработки учебно-методических материалов для студентов по отдельным видам учебных занятий (ПК-5)	способностью к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов (ПК-6)
	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)		+	+			+
ФТД	Культура научной устной речи						
	Реализация проекта с полным жизненным циклом		+				

## РЕЦЕНЗИЯ

**на основную образовательную программу подготовки кадров высшей квалификации по направлению подготовки 12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии» направленности (профилю) 05.11.13 «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий», реализуемую в ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет»**

Рецензируемая основная образовательная программа (ООП) подготовки кадров высшей квалификации по направлению подготовки 12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии» направленности (профилю) 05.11.13 «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий» состоит из системы документов, разработанных и утвержденных ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет» на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии», утвержденного приказом Минобрнауки России № 877 от 30 июля 2014 г. «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии» (уровень подготовки кадров высшей квалификации)» и паспорта специальности 05.11.13 «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий» номенклатуры специальностей научных работников, утвержденной Приказом Минобрнауки России от 23 октября 2017 г. № 1027.

Цель программы – подготовка научных и научно-педагогических кадров высшей квалификации, способных к инновационной научно-исследовательской и педагогической деятельности, формирование у обучающихся личностных качеств, универсальных, общепрофессиональных, профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО, востребованных и конкурентоспособных на рынке труда исследователей и преподавателей и для эффективного решения профессиональных задач в условиях формирования современного общества, а также подготовка аспирантов к защите научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

Распределение учебных дисциплин, педагогической практики, итоговой государственной аттестации по отдельным учебным циклам и

периодам обучения, отвечает требованиям логики и соотносится с конечными результатами обучения: знаниями, умениями, приобретаемыми компетенциями как в целом по ООП, так и по ее отдельным структурным элементам в соответствии с требованиями п.п. 6.1-6.6 ФГОС ВО по направлению подготовки 12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии».

Структура ООП отражена в учебном плане и включает следующие дисциплины: Б1.Б.01 История и философия науки, Б1.Б.02 Иностранный язык (английский), Б1.В.01 Магнитно-резонансные методы контроля материалов, Б1.В.02 Проектирование и моделирование электронных устройств, Б1.В.03 Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий, Б1.В.ДВ.01.01 Нанозлектроника в электроэнергетике, Б1.В.ДВ.01.02 Основы нанозлектроники, Б1.В.ДВ.02.01 технология профессионально-ориентированного обучения, Б1.В.ДВ.02.02 Тренинг профессионально-ориентированных риторики, дискуссий и общения, Б1.В.ДВ.03.01 Психология высшего образования, Б1.В.ДВ.03.02 Организационно-педагогические основы системы образования, ФТД.В.01 Культура устной речи, ФТД.В.02 реализация проекта с полным жизненным циклом, Б2.В.01(П) Педагогическая практика, Б2.В.02(П) Научно-исследовательская практика, Б3.В.01(Н) Научно-исследовательская деятельность, Б3.В.02(Н) Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук, Б4.В.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, Б4.В.01(Д) Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

Дисциплины учебного плана по рецензируемой ООП формируют весь необходимый перечень компетенций, предусмотренный ФГОС ВО.

Содержание рабочих программ по направлению подготовки 12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии» направленности (профилю) 05.11.13 «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий» соответствует требованиям ФГОС к минимуму содержания и уровню подготовки аспирантов по направлению подготовки 12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии». Качество содержательной составляющей учебных дисциплин не вызывает сомнения.

Содержание рабочих программ соответствует представленному тематическому плану, планируемое учебное время изучения дисциплин обосновано; рабочие программы обладают детальным содержанием всех

резервов и тем, содержат перечень основной и дополнительной литературы и отражают современные достижения науки применительно к указанной дисциплине; во всех рабочих программах уделяется большое внимание самостоятельной работе аспиранта; все рабочие программы предусматривают формирование необходимых компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии» и матрицей компетенций, представленной в учебном плане; учебно-методические комплексы по всем дисциплинам включают необходимое учебно-методическое обеспечение.

Разработанная ООП предусматривает научно-исследовательскую и педагогическую подготовку обучающихся. Содержание программ практик свидетельствует об их способности сформировать у аспирантов соответствующие научно-исследовательские и педагогические навыки.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствии их персональных достижений поэтапным требованиям соответствующего раздела основной образовательной программы созданы фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Конкретные формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по каждой дисциплине закреплены в рабочих программах учебных дисциплин.

Перечень универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, формируемых согласно учебному плану, соответствует установленным перечням компетенций по отдельным учебным циклам в соответствии с требованиями п.п. 5.1-5.5 ФГОС ВО по направлению подготовки 12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии».

Для реализации ООП привлечен опытный научно-педагогический состав кафедры «Промышленная электроника и светотехника» ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет».

В качестве сильных сторон рецензируемой ООП следует отметить, что при подготовке аспирантов учитываются природные и социально-экономические особенности республики.

Основная образовательная программа подготовки 12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии» направленности (профилю) 05.11.13 «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий» соответствует современному уровню развития науки, техники, культуры, что

обеспечивается соблюдением требований ФГОС ВО, и способствует формированию у аспирантов компетенций, соответствующих направлению подготовки 12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии» направленности (профилю) 05.11.13 «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий».

Заведующий кафедрой  
Радиофотоники и микроволновых технологий,  
директор НИИ прикладной электродинамики,  
фотоники и живых систем  
КНИТУ-КАИ им. А.Н.Туполева.  
Заслуженный работник высшей школы РТ,  
д.т.н., профессор

Морозов О.Г.

Подпись Морозов О.Г.  
заведующий. Начальник управления  
кафедрой КНИТУ-КАИ

