

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«КАЗАНСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. А.Н. ТУПОЛЕВА-КАИ»
(КНИТУ-КАИ)



УТВЕРЖДАЮ

Ректор КНИТУ-КАИ

_____ А.Х. Гильмутдинов

» _____ июня _____ 20 15 г.

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

Направление подготовки кадров высшей квалификации:

12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии

Направленность (профиль) подготовки:

05.11.13 Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий

Квалификация:

Исследователь. Преподаватель-исследователь

Казань 2015

Основную профессиональную образовательную программу высшего образования – программу подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре 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 **разработали:**

доктор технических наук, профессор,

заведующий кафедрой РИИТ

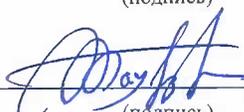
кандидат технических наук,

доцент кафедры РИИТ



(подпись)

Ю.К. Евдокимов



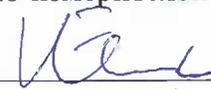
(подпись)

Д.В. Шахтурин

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования – программа подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре 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 **рекомендована к реализации в образовательной деятельности кафедрой:**

Радиоэлектроники и информационно-измерительной техники 20.05.2015, протокол № 13

Заведующий кафедрой РИИТ



(подпись)

Ю.К. Евдокимов

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования – программа подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре 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 **одобрена Ученым советом:**

института Радиоэлектроники и телекоммуникаций (ИРЭТ) 25.05.2015, протокол № 6

Директор ИРЭТ,

председатель Ученого совета ИРЭТ



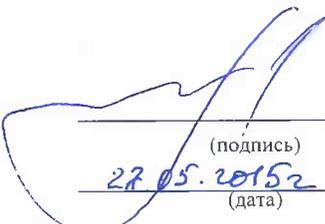
(подпись)

А.Ф. Надеев

Согласовано:

Проректор по научной и

инновационной деятельности



(подпись)
27.05.2015

(дата)

С.А. Михайлов

ОГЛАВЛЕНИЕ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	5
1.1 Назначение ОПОП	5
1.2 Нормативные документы для разработки ОПОП	6
2 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ	11
2.1 Цель освоения ОПОП	11
2.2 Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения программы аспирантуры	11
2.3 Нормативный срок освоения программы аспирантуры	11
2.4 Объем программы аспирантуры	12
2.5 Формы реализации программы аспирантуры	12
2.6 Язык образования	13
2.7 Направленность (профиль) программы аспирантуры	13
2.8 Присваиваемая квалификация	13
3 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ, ОСВОИВШИХ ПРОГРАММУ АСПИРАНТУРЫ	14
3.1 Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры	14
3.2 Объектами профессиональной деятельности, освоивших программу аспирантуры	15
3.3 Виды профессиональной деятельности выпускников, к которым готовятся выпускники, освоившие программу аспирантуры	16
4 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ	17
4.1 Универсальные компетенции	17
4.2 Общепрофессиональные компетенции	18
4.3 Профессиональные компетенции	18
4.4 Матрица соотношения компетенций и учебных дисциплин	19
5 СТРУКТУРА ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ	21
5.1 Сведения о структуре программы аспирантуры	21
5.2 Содержание программы аспирантуры	23
5.3 Календарный учебный график	24
5.4 Учебный план	24

5.5 Рабочие программы дисциплин	24
5.6 Аннотации рабочих программ дисциплин	24
5.6.1 История и философия науки	24
5.6.2 Иностранный язык	26
5.6.3 Специальные вопросы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий	27
5.6.4 Методика написания научно-квалификационной работы	28
5.6.5 Психолого-педагогическая подготовка преподавателя высшей школы	29
5.6.6 Статистические методы обработки измерительных сигналов и данных в научном эксперименте	30
5.6.7 Дизайн технического мышления	31
5.6.8 Защита интеллектуальной собственности	32
5.6.9 Разработка и проектирование приборов контроля на ПЛИС	33
5.6.10 Современные проблемы микроволновых измерений и волоконно-оптических сенсорных систем	34
5.6.11 Автоматизированные системы измерения, контроля и диагностики	35
5.6.12 Современные методы распределенных измерений на основе нелинейных эффектов Рамана и Мандельштама-Бриллюэна	36
5.6.13 Основы научных исследований и планирование эксперимента при измерении, контроле и диагностики	37
5.7 Рабочая программа педагогической практики	39
5.8 Рабочая программа научно-организационной практики	40
5.9 Рабочая программа научных исследований	42
5.10 Рабочая программа государственной итоговой аттестации	44
6 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ	47
6.1 Общесистемные требования к реализации программы аспирантуры	47
6.2 Кадровые условия реализации программы аспирантуры	48
6.3 Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению программы аспирантуры	49
6.4 Требования к финансовому обеспечению программы аспирантуры	50
7 ДОСТУПНОСТЬ И ВНЕСЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ В ПРОГРАММУ АСПИРАНТУРЫ	51
7.1 Перечень мест, в которых можно ознакомиться с программой аспирантуры	51
7.2 Лист регистрации изменений	52

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Назначение ОПОП

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования – программа подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (далее – программа аспирантуры) по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, с направленностью 05.11.13 Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий, реализуемая федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ» (КНИТУ-КАИ), представляет собой комплект документов, разработанный и утвержденный КНИТУ-КАИ самостоятельно с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии (уровень подготовки кадров высшей квалификации), обновляемый с учетом развития науки, техники и технологий.

Программа аспирантуры представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий, форм аттестации, который представлен в виде общей характеристики программы аспирантуры, учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ дисциплин, программ педагогической практики, научных исследований и государственной итоговой аттестации, оценочных средств и другие методических материалов, обеспечивающие качество подготовки обучающихся.

В программе аспирантуры определены:

– планируемые результаты освоения программы аспирантуры по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, с направленностью 05.11.13 Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий,

– компетенции обучающихся, установленные ФГОС ВО, и компетенции обучающихся, установленные КНИТУ-КАИ дополнительно к компетенциям, установленным образовательным стандартом, с учетом направленности (профиля) программы аспирантуры;

– планируемые результаты обучения по каждой дисциплине, практике и научным исследованиям – знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения программы аспирантуры.

Методы и средства обучения, образовательные технологии и учебно-методическое обеспечение реализации программы аспирантуры по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, с направленностью 05.11.13 Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий, определены исходя из необходимости достижения обучающимися планируемых результатов освоения указанной программы, а также с учетом индивидуальных возможностей обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

1.2 Нормативные документы для разработки ОПОП

– Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);

– Приказ Министерства общего и профессионального образования Российской Федерации от 27 марта 1998 г. № 814 «Об утверждении Положения о подготовке научно-педагогических и научных кадров в системе послевузовского профессионального образования в Российской Федерации», с изменениями, внесенными приказами Министерства образования Российской Федерации от 16 марта 2000 г. № 780, от 27 ноября 2000 г. № 3410, от 17 февраля 2004 г. № 696 и приказами Министерства образования и науки Российской Федерации от 26 марта 2014 г. № 233, от 28 марта 2014 г. № 247, от 28 марта 2014 г. № 248 и от 12 сентября 2014 г. № 1219;

– Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 ноября 2013 г. № 1259 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)»;

– Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки кадров высшей квалификации 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 июля 2014 г. № 877, с изменениями, внесенными приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 апреля 2015 г. № 464;

– Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 сентября 2013 г. № 1061 «Об утверждении перечней специальностей и направлений подготовки высшего образования», с изменениями, внесенными приказами Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 января 2014 г. № 63, от 20 августа 2014 г. № 1033, от 13 октября 2014 г. № 1313 и от 25 марта 2015 г. № 270;

– Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 02 сентября 2014 г. № 1192 «Об установлении соответствия направлений подготовки высшего образования –

подготовки кадров высшей квалификации по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, применяемых при реализации образовательных программ высшего образования, содержащих сведения, составляющие государственную тайну или служебную информацию ограниченного распространения, направлений подготовки высшего образования - подготовки кадров высшей квалификации по программам подготовки научно-педагогических кадров в адъюнктуре, применяемых при реализации образовательных программ высшего образования, содержащих сведения, составляющие государственную тайну или служебную информацию ограниченного распространения, перечни которых утверждены приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 сентября 2013 г. № 1060, и направлений подготовки высшего образования – подготовки кадров высшей квалификации по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, направлений подготовки высшего образования - подготовки кадров высшей квалификации по программам подготовки научно-педагогических кадров в адъюнктуре, перечни которых утверждены приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 сентября 2013 г. № 1061, научным специальностям, предусмотренным номенклатурой научных специальностей, утвержденной приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 25 февраля 2009 г. № 59»;

– Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 26 марта 2014 г. № 233 «Об утверждении Порядка приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре», с изменениями, внесенными приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 мая 2015 г. № 511;

– Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 25 февраля 2009 г. № 59 «Об утверждении Номенклатуры научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени», с изменениями, внесенными приказами Министерства образования и науки Российской Федерации от 11 августа 2009 г. № 294, от 16 ноября 2009 г. № 603, от 10 января 2012 г. № 5 и от 20 февраля 2015 г. № 114;

– Паспорт научной специальности 05.11.13 Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий, разработанный экспертным советом Высшей аттестационной комиссии Министерства образования и науки Российской Федерации;

– Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 8 октября 2007 г. № 274 «Об утверждении программ кандидатских экзаменов»;

– Постановление Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней», с изменениями, внесенными Постановлением Правительства Российской Федерации от 30 июля 2014 г. № 723, от 02 августа 2016 г. № 748 и от 29 мая 2017 г. № 650;

– Приказ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 11 января 2011 г. № 1н «Об утверждении Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел «Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования»;

– Устав федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ» (КНИТУ-КАИ), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 мая 2011 г. № 1696, с изменениями, внесенными приказами Министерства образования и науки Российской Федерации от 02 августа 2012 г. № 582 и от 19 декабря 2012 г. № 1069;

– Локальные нормативно-методические документы, регламентирующие образовательную деятельность КНИТУ-КАИ.

1.3 Термины, определения и сокращения

В настоящем документе используются термины и определения в соответствии с Федеральным законом Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации» (от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ, с изменениями и дополнениями):

– **уровень образования** – завершённый цикл образования, характеризующийся определённой единой совокупностью требований;

– **квалификация** – уровень знаний, умений, навыков и компетенции, характеризующий подготовленность к выполнению определённого вида профессиональной деятельности;

– **федеральный государственный образовательный стандарт** – совокупность обязательных требований к образованию определённого уровня и (или) к профессии, специальности и направлению подготовки, утверждённых федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере образования;

– **образовательная программа** – комплекс основных характеристик образования (объём, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий и в случаях, предусмотренных настоящим Федеральным законом, форм аттестации, который представлен в виде учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), иных компонентов, а также оценочных и методических материалов;

– **профессиональное образование** – вид образования, который направлен на приобретение обучающимися в процессе освоения основных профессиональных

образовательных программ знаний, умений, навыков и формирование компетенции определенных уровня и объема, позволяющих вести профессиональную деятельность в определенной сфере и (или) выполнять работу по конкретным профессии или специальности;

– **примерная основная образовательная программа** – учебно-методическая документация (примерный учебный план, примерный календарный учебный график, примерные рабочие программы учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), иных компонентов), определяющая рекомендуемые объем и содержание образования определенного уровня и (или) определенной направленности, планируемые результаты освоения образовательной программы, примерные условия образовательной деятельности, включая примерные расчеты нормативных затрат оказания государственных услуг по реализации образовательной программы;

– **образовательная деятельность** – деятельность по реализации образовательных программ;

– **организации, осуществляющие образовательную деятельность**, – образовательные организации, а также организации, осуществляющие обучение. В целях настоящего Федерального закона к организациям, осуществляющим образовательную деятельность, приравниваются индивидуальные предприниматели, осуществляющие образовательную деятельность, если иное не установлено настоящим Федеральным законом;

– **педагогический работник** – физическое лицо, которое состоит в трудовых, служебных отношениях с организацией, осуществляющей образовательную деятельность, и выполняет обязанности по обучению, воспитанию обучающихся и (или) организации образовательной деятельности;

– **учебный план** – документ, который определяет перечень, трудоемкость, последовательность и распределение по периодам обучения учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности и, если иное не установлено настоящим Федеральным законом, формы промежуточной аттестации обучающихся;

– **практика** – вид учебной деятельности, направленной на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенции в процессе выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью;

– **направленность (профиль) образования** – ориентация образовательной программы на конкретные области знания и (или) виды деятельности, определяющая ее предметно-тематическое содержание, преобладающие виды учебной деятельности обучающегося и требования к результатам освоения образовательной программы;

– **качество образования** – комплексная характеристика образовательной деятельности и подготовки обучающегося, выражающая степень их соответствия федеральным государственным образовательным стандартам, образовательным стандартам, федеральным

государственным требованиям и (или) потребностям физического или юридического лица, в интересах которого осуществляется образовательная деятельность, в том числе степень достижения планируемых результатов образовательной программы;

– **зачетная единица** – унифицированная единица измерения трудоемкости учебной нагрузки обучающегося при указании объема программы аспирантуры и ее составных частей.

В документе используются следующие сокращения:

ВО – высшее образование;

ГИА – государственная итоговая аттестация;

УК – универсальные компетенции;

ОПК – общепрофессиональные компетенции;

ПК – профессиональные компетенции;

ФГОС ВО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования;

ОПОП – основная профессиональная образовательная программа;

з.е. – зачетная единица.

2 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

2.1 Цель освоения ОПОП

Программа аспирантуры по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, реализуется в КНИТУ-КАИ в целях создания аспирантам условий для приобретения необходимого для осуществления профессиональной деятельности уровня знаний, умений, навыков, опыта деятельности и подготовки к защите научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

2.2 Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения программы аспирантуры

К освоению программы аспирантуры по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии допускаются лица, имеющие образование не ниже высшего образования (специалитет или магистратура).

Порядок и условия приема на обучение по программе аспирантуры по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, утверждается локальным нормативным актом КНИТУ-КАИ, на основе установленного Министерством образования и науки Российской Федерации Порядка приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре.

Порядок приема на обучение по программе аспирантуры по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, осуществляется на конкурсной основе по результатам вступительных испытаний.

2.3 Нормативный срок освоения программы аспирантуры

Обучение по программе аспирантуры по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии в КНИТУ-КАИ осуществляется в очной и заочной формах обучения.

Срок получения образования по программе аспирантуры по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии:

– при очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, вне зависимости от применяемых образовательных технологий, составляет 4 года;

– в заочной форме обучения, вне зависимости от применяемых образовательных технологий, увеличивается на 1 год по сравнению со сроком получения образования при очной форме обучения;

– при обучении по индивидуальному учебному плану, вне зависимости от формы обучения, устанавливается КНИТУ-КАИ, но не более срока получения образования, установленного для соответствующей формы обучения. При обучении по индивидуальному плану лиц с ограниченными возможностями здоровья КНИТУ-КАИ вправе продлить срок не более чем на один год по сравнению со сроком, установленным для соответствующей формы обучения.

2.4 Объем программы аспирантуры

Объем программы аспирантуры по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии составляет 240 зачетных единиц (далее – з.е.) вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы аспирантуры с использованием сетевой формы, реализации программы аспирантуры по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении.

Объем программы аспирантуры по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии и ее составных частей – трудоемкость учебной нагрузки обучающегося при освоении указанной программы и ее составных частей, включающая в себя все виды его учебной деятельности, предусмотренные учебным планом для достижения планируемых результатов обучения.

Объем программы аспирантуры при очной форме обучения, реализуемый за один учебный год, составляет 60 з.е.

Объем программы аспирантуры при заочной форме обучения, реализуемый за один учебный год, определяется кафедрой-разработчиком, но не превышает 75 з.е.;

Объем программы аспирантуры при обучении по индивидуальному плану не может составлять более 75 з.е. за один учебный год.

В срок получения высшего образования по программе аспирантуры не включается время нахождения обучающегося в академическом отпуске, в отпуске по беременности и родам, отпуске по уходу за ребенком до достижения возраста трех лет.

2.5 Формы реализации программы аспирантуры

При реализации программы аспирантуры по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии КНИТУ-КАИ

вправе применять электронное обучение и дистанционные образовательные технологии. Реализация программы аспирантуры возможна с использованием сетевой формы.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение и дистанционные образовательные технологии должны предусматривать возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

2.6 Язык образования

Образовательная деятельность по программе аспирантуры направления подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии в КНИТУ-КАИ осуществляется на русском языке – государственном языке Российской Федерации.

2.7 Направленность (профиль) программы аспирантуры

Для программы аспирантуры по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по данному направлению и номенклатурой научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени, утверждаемой Министерством образования и науки Российской Федерации, КНИТУ-КАИ установлена **направленность (профиль) 05.11.13 Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий** (далее – направленность), характеризующую ее ориентацию на конкретные области знания и (или) виды деятельности и определяющую ее предметно-тематическое содержание, преобладающие виды учебной деятельности обучающихся и требования к результатам ее освоения.

Отрасль наук – технические науки.

2.8 Присваиваемая квалификация

Лицам, успешно прошедшим государственную итоговую аттестацию, выдается диплом, об окончании аспирантуры, подтверждающий получение высшего образования по программе аспирантуры и присвоение квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь» 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.

3 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ, ОСВОИВШИХ ПРОГРАММУ АСПИРАНТУРЫ

3.1 Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры по направлению подготовки 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.

В соответствии с паспортом научная специальность 05.11.13 Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий, определяющая направленность программы аспирантуры по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, – область науки и техники, занимающаяся созданием научных основ методов аналитического и неразрушающего контроля природной среды, веществ, материалов и изделий, разработкой и внедрением приборов, средств и систем экологического, аналитического и неразрушающего контроля указанных объектов с улучшенными характеристиками. Значение решения научных и технических проблем данной специальности для народного хозяйства состоит в повышении качества продукции и природной среды, увеличении безопасности техногенных объектов и срока их службы, в расширении автоматизации производственных процессов.

Таким образом, область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, с направленностью 05.11.13 Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий, также включает:

- научное обоснование новых и усовершенствование существующих методов аналитического и неразрушающего контроля природной среды, веществ, материалов и изделий;
- разработку и оптимизацию методов расчета и проектирования элементов, средств, приборов и систем аналитического и неразрушающего контроля с учетом особенностей объектов контроля;
- разработку, внедрение и испытание приборов, средств и систем контроля природной среды, веществ, материалов и изделий, имеющих лучшие характеристики по сравнению с прототипами;
- разработку методического, технического, приборного и информационного обеспечения для локальных, региональных и глобальных систем экологического мониторинга природных и техногенных объектов;
- разработку метрологического обеспечения приборов и средств контроля природной среды, веществ, материалов и изделий, оптимизацию метрологических характеристик приборов;
- разработку алгоритмического и программно-технического обеспечения процессов обработки информативных сигналов и представление результатов в приборах и средствах контроля, автоматизация приборов контроля;
- методы повышения информационной и метрологической надежности приборов и средств контроля в процессе эксплуатации, диагностика приборов контроля.

3.2 Объектами профессиональной деятельности, освоивших программу аспирантуры

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

- фотонные устройства и технологии, оптоэлектронные приборы, оптико-информационные и оптико-электронные системы и комплексы;
- системы телекоммуникации и технологии обработки информации о технических и биологических объектах;
- приборы, комплексы, системы и элементная база фотоники и приборостроения;
- приборы, системы и комплексы биомедицинской оптики, медико-биологического и экологического назначения;
- экспертные оценки и заключения по вопросам в области фотоники, приборостроения, оптических, биотехнических и биомедицинских систем и технологий.

3.3 Виды профессиональной деятельности выпускников, к которым готовятся выпускники, освоившие программу аспирантуры

Виды профессиональной деятельности выпускников, 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 лазерной физики, волновой оптики, интегральной и волоконной оптики, нелинейной оптики, оптоэлектроники, плазмоники, биомедицины, биотехники, разработки оптических систем связи, регистрации и обработки информации, разработки, модернизации и создании приборов и систем, основанных на различных фотонных принципах, создания новых материалов (метаматериалов) для фотоники, оптических, оптоэлектронных, биотехнических и биомедицинских применений, работа в экспертных советах и комиссиях;

– **преподавательская деятельность** по образовательным программам высшего образования.

Программа аспирантуры по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии направлена на освоение всех видов профессиональной деятельности, к которым готовится выпускник.

4 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

В результате освоения программы аспирантуры по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, с направленностью 05.11.13 Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий, у выпускника должны быть сформированы:

- универсальные компетенции, не зависящие от направления подготовки;
- общепрофессиональные компетенции, определяемые направлением подготовки;
- профессиональные компетенции, определяемые направленностью (научной специальностью) 05.11.13 Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий программы аспирантуры направления подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии.

4.1 Универсальные компетенции

Выпускник, освоивший программу аспирантуры по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, 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).

4.2 **Общепрофессиональные компетенции**

Выпускник, освоивший программу аспирантуры по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, должен обладать следующими **общепрофессиональными компетенциями**:

- 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 сфере (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 публикаций по результатам выполненных исследований (ОПК-6);
- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-7).

4.3 **Профессиональные компетенции**

Выпускник, освоивший программу аспирантуры по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, в соответствии с направленностью (научной специальностью) 05.11.13 Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий должен обладать следующими **профессиональными компетенциями**:

- способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной профессиональной научно-исследовательской деятельности в области контроля природной среды, веществ, материалов и изделий (ПК-1);
- способностью к проектированию, производству и применению приборов и систем, предназначенных для получения, регистрации и обработки информации об окружающей среде, природных и технических объектах (ПК-2);

– готовностью к экспертной и организационно-управленческой деятельности, связанной с устройствами, системами и технологиями контроля природной среды, веществ, материалов и изделий (ПК-3);

– готовностью к педагогической деятельности по подготовке кадров с высшим образованием в сфере разработки и применения устройств, систем и технологий контроля природной среды, веществ, материалов и изделий (ПК-4).

4.4 Матрица соотношения компетенций и учебных дисциплин

Матрица соотношения компетенций и учебных дисциплин способствует эффективному составлению дисциплинарно-модульного учебного плана, который определяет этапы формирования компетенций дисциплинами учебного плана. Матрица соотношения компетенций и учебных дисциплин программы аспирантуры по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, с направленностью 05.11.13 Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий, приведена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Матрица соотношения компетенций и учебных дисциплин программы аспирантуры по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии

Индекс	Наименование учебных дисциплин (модулей)	Формируемые компетенции																	
		УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	УК-6	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ОПК-6	ОПК-7	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
Б1	Блок 1. «Дисциплины (модули)»																		
Б1.Б	Базовая часть																		
Б1.Б.1	История и философия науки	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•					
Б1.Б.2	Иностранный язык			•	•			•											
Б1.В	Вариативная часть																		
Б1.В.ОД	Обязательные дисциплины																		
Б1.В.ОД.1	Специальные вопросы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий									•	•	•				•	•	•	•
Б1.В.ОД.2	Методика написания научно-квалификационной работы			•	•			•	•										
Б1.В.ОД.3	Психолого-педагогическая подготовка преподавателя высшей школы	•						•							•				•
Б1.В.ОД.4	Статистические методы обработки измерительных сигналов и данных в научном эксперименте									•	•	•				•			
Б1.В.ДВ	Дисциплины по выбору																		
Б1.В.ДВ.1.1	Дизайн технического мышления	•	•	•															

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Б1.В.ДВ.1.2	Защита интеллектуальной собственности	•	•	•														
Б1.В.ДВ.2.1	Разработка и проектирование приборов контроля на ПЛИС										•					•	•	
Б1.В.ДВ.2.2	Современные проблемы микроволновых измерений и волоконно-оптических сенсорных систем										•					•	•	
Б1.В.ДВ.3.1	Автоматизированные системы измерения, контроля и диагностики										•					•	•	
Б1.В.ДВ.3.2	Современные методы распределенных измерений на основе нелинейных эффектов Рамана и Манделъштама-Бриллюэна										•					•	•	
Б2	Блок 2. «Практики»																	
Б2.1	Педагогическая практика					•	•							•				•
Б2.2	Научно-организационная практика	•	•	•				•	•		•	•	•		•	•	•	
Б3	Блок 3. «Научные исследования»																	
Б3.1	Научно-исследовательская деятельность	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•		
Б3.2	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•		
Б4	Блок 4. «Государственная итоговая аттестация»																	
<i>Б4.Г</i>	<i>Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена</i>																	
Б4.Г.1	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>Б4.Д</i>	<i>Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)</i>																	
Б4.Д.1	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ФТД	Факультативы																	
ФТД.1	Основы научных исследований и планирование эксперимента при измерении, контроле и диагностики	•							•	•	•	•		•		•		

5 СТРУКТУРА ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

5.1 Сведения о структуре программы аспирантуры

Структура программы аспирантуры 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии включает обязательную часть и часть, формируемую участниками образовательных отношений (вариативную часть).

Базовая часть программы аспирантуры по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии является обязательной вне зависимости от направленности программы аспирантуры, обеспечивает формирование у обучающихся компетенций, установленных ФГОС ВО, и включает в себя дисциплины, установленные образовательным стандартом, в том числе направленные на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов, – дисциплины «Иностранный язык» и «История и философия науки», и государственную итоговую аттестацию (ГИА).

Вариативная часть программы аспирантуры по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии направлена на расширение и углубление компетенций, установленных ФГОС ВО, а также на формирование у обучающихся компетенций, установленных КНИТУ-КАИ дополнительно к компетенциям, установленным образовательным стандартом, и включает в себя дисциплины, практики и научные исследования, в соответствии с направленностью программы аспирантуры 05.11.13 Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий.

Обязательными для освоения обучающимся являются дисциплины, входящие в состав базовой части программы аспирантуры по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, а также дисциплины, практики и научные исследования, входящие в состав вариативной части программы аспирантуры в соответствии с направленностью 05.11.13 Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий.

При реализации программы аспирантуры по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, с направленностью 05.11.13 Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий, КНИТУ-КАИ обеспечивает обучающимся возможность освоения факультативных (необязательных для изучения при освоении программы аспирантуры) и элективных (избираемых в обязательном порядке) дисциплин в порядке, установленном локальным нормативным актом. Избранные обучающимся элективные дисциплины являются обязательными для освоения.

Научные исследования включают научно-исследовательскую деятельность и подготовку научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

ГИА включает подготовку к сдаче и сдачу государственного экзамена, а также представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), оформленной в соответствии с требованиями, установленными Министерством образования и науки Российской Федерации.

Обучающемуся предоставляется возможность выбора темы научно-исследовательской работы в рамках направленности 05.11.13 Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий программы аспирантуры по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии и основных направлений научно-исследовательской деятельности КНИТУ-КАИ.

Программа аспирантуры по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, с направленностью 05.11.13 Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий, состоит из следующих блоков:

Блок 1. «Дисциплины (модули)», 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. «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».

Сведения о структуре программы аспирантуры по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, с направленностью 05.11.13 Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий, приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Сведения о структуре программы аспирантуры

Наименование элемента программы	Объем, в з.е.
1	2
I. Сведения о программе аспирантуры	
Блок 1. «Дисциплины (модули)»	30
Базовая часть	9
Дисциплины (модули), в том числе направленные на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов	9

Продолжение таблицы 5.1

1	2
Вариативная часть	21
Дисциплины (модули), в том числе направленные на подготовку к сдаче кандидатского экзамена	18
Дисциплины (модуль/модули), направленные на подготовку к преподавательской деятельности	3
Блок 2. «Практики»	27
Вариативная часть	27
Блок 3. «Научные исследования»	174
Вариативная часть	174
Блок 4. «Государственная итоговая аттестация»	9
Базовая часть	9
Объем программы аспирантуры	240
II. Распределение объема программы аспирантуры по периодам обучения	
1. Распределение объема программы аспирантуры по периодам обучения, при очной форме обучения	240
Объем программы аспирантуры, реализуемой в I учебный год	60
Объем программы аспирантуры, реализуемой в II учебный год	60
Объем программы аспирантуры, реализуемой в III учебный год	60
Объем программы аспирантуры, реализуемой в IV учебный год	60
2. Распределение объема программы аспирантуры по периодам обучения, при заочной форме обучения	240
Объем программы аспирантуры, реализуемой в I учебный год	48
Объем программы аспирантуры, реализуемой в II учебный год	48
Объем программы аспирантуры, реализуемой в III учебный год	48
Объем программы аспирантуры, реализуемой в IV учебный год	48
Объем программы аспирантуры, реализуемой в V учебный год	48

5.2 Содержание программы аспирантуры

Программа аспирантуры по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, с направленностью 05.11.13 Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий, включает учебный план, календарный учебный график, рабочие программы дисциплин, программы педагогической практики, научных исследований и государственной итоговой аттестации, оценочные средства и другие методических материалов, обеспечивающие качество подготовки обучающихся.

Перечень, объем и распределение по периодам обучения дисциплин, практик, научных исследований, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой государственной аттестации обучающихся определяются учебным планом программы аспирантуры. На основе учебного плана, для каждого обучающегося формируется индивидуальный учебный план, который обеспечивает освоение программы аспирантуры на основе индивидуализации ее содержания и (или) графика обучения с учетом уровня готовности и тематики научно-исследовательской работы обучающегося.

5.3 Календарный учебный график

Календарный учебный график очной формы обучения является частью учебного плана программы аспирантуры по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, с направленностью 05.11.13 Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий, и разработан в виде отдельного документа.

Календарный учебный график заочной формы обучения является частью учебного плана программы аспирантуры по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, с направленностью 05.11.13 Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий, и разработан в виде отдельного документа.

5.4 Учебный план

Учебный план очной формы обучения программы аспирантуры по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, с направленностью 05.11.13 Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий, и разработан в виде отдельного документа.

Учебный план заочной формы обучения программы аспирантуры по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, с направленностью 05.11.13 Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий, и разработан в виде отдельного документа.

5.5 Рабочие программы дисциплин

Рабочие программы дисциплин, программы аспирантуры по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, с направленностью 05.11.13 Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий, разработаны в виде отдельных документов.

5.6 Аннотации рабочих программ дисциплин

5.6.1 История и философия науки

Учебная дисциплина «История и философия науки» относится к базовой части блока 1 программы аспирантуры по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение,

оптические и биотехнические системы и технологии, с направленностью 05.11.13 Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий.

Содержание дисциплины «История и философия науки» охватывает круг вопросов, связанных с изучением закономерностей философско-методологических оснований науки, социально-культурной обусловленности научного мышления и научного познания, общего и особенного в естественных и социально-гуманитарных дисциплинах.

Изучение дисциплины предполагает формирование у обучающихся следующих компетенций:

1. Универсальные компетенции:

– УК-1: способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;

– УК-2: способность 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-3: готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;

– УК-4: готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках;

– УК-5: способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности;

– УК-6: способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.

2. Общепрофессиональные компетенции:

– ОПК-1: способность идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере профессиональной деятельности с использованием анализа данных мировых информационных ресурсов, формулировать цели и задачи научных исследований;

– ОПК-2: способность предлагать пути решения, выбирать методику и средства проведения научных исследований;

– ОПК-3: владение методикой разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере;

– ОПК-4: способность планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты;

– ОПК-5: способность оценивать научную значимость и перспективы прикладного использования результатов исследования;

– ОПК-6: способность подготавливать научно-технические отчеты и публикаций по результатам выполненных исследований;

– ОПК-7: готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекционные занятия; самостоятельную работу аспиранта; консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация.

Дисциплина «История и философия науки» изучается во 2-м семестре при очной и заочной формах обучения и завершается промежуточной аттестацией в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы или 144 часа. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (54 часа при очной форме обучения и 18 часов при заочной форме обучения) и самостоятельная работа аспиранта (90 часов при очной форме обучения и 126 часов при заочной форме обучения).

5.6.2 Иностранный язык

Учебная дисциплина «Иностранный язык» относится к базовой части блока 1 программы аспирантуры по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, с направленностью 05.11.13 Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий.

Содержание дисциплины «Иностранный язык» охватывает круг вопросов, связанных с темами профессионального и повседневного общения на иностранном языке с целью подготовки к участию в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач, самостоятельному осуществлению научно-исследовательской деятельности в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.

Изучение дисциплины предполагает формирование у обучающихся следующих компетенций:

1. Универсальные компетенции:

– УК-3: готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;

– УК-4: готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках.

2. Общепрофессиональные компетенции:

– ОПК-1: способность идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере профессиональной деятельности с использованием анализа данных мировых информационных ресурсов, формулировать цели и задачи научных исследований.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: практические занятия; самостоятельную работу аспиранта; консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация.

Дисциплина «Иностранный язык» изучается в 3-м и 4-м семестрах при очной и заочной формах обучения и завершается промежуточной аттестацией в 3-м семестре в форме зачёта и в 4-м семестре в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц или 180 часов (в 3-м семестре 2 зачетных единицы (72 часа), в 4-м семестре 3 зачетных единицы (108 часов)). Программой дисциплины предусмотрены практические занятия (72 часа при очной форме обучения (в 3-м и 4-м семестрах 36 часов) и 24 часа при заочной форме обучения (в 3-м и 4-м семестрах 12 часов)) и самостоятельная работа аспиранта (108 часов при очной форме обучения (в 3-м семестре 36 часов, в 4-м семестре 72 часа) и 156 часов при заочной форме обучения (в 3-м семестре 60 часов, в 4-м семестре 96 часов)).

5.6.3 Специальные вопросы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий

Учебная дисциплина «Специальные вопросы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий» относится к вариативной части (обязательные дисциплины) блока 1 программы аспирантуры по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, с направленностью 05.11.13 Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением основных научных принципов и методов контроля природной среды, веществ, материалов и изделий; методов разработки и построения приборов контроля.

Изучение дисциплины предполагает формирование у обучающихся следующих компетенций:

1. Общепрофессиональные компетенции:

– ОПК-2: способность предлагать пути решения, выбирать методику и средства проведения научных исследований;

– ОПК-3: владение методикой разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере;

– ОПК-4: способность планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты.

2. Профессиональные компетенции:

– ПК-1: способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной профессиональной научно-исследовательской деятельности в области контроля природной среды, веществ, материалов и изделий;

– ПК-2: способность к проектированию, производству и применению приборов и систем, предназначенных для получения, регистрации и обработки информации об окружающей среде, природных и технических объектах;

– ПК-3: готовность к экспертной и организационно-управленческой деятельности, связанной с устройствами, системами и технологиями контроля природной среды, веществ, материалов и изделий;

– ПК-4: готовность к педагогической деятельности по подготовке кадров с высшим образованием в сфере разработки и применения устройств, систем и технологий контроля природной среды, веществ, материалов и изделий.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекционные занятия; самостоятельную работу аспиранта; консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация.

Дисциплина «Специальные вопросы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий» изучается в 6-м семестре при очной и заочной формах обучения и завершается промежуточной аттестацией в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы или 144 часа. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (54 часа при очной форме обучения и 18 часов при заочной форме обучения) и самостоятельная работа аспиранта (90 часов при очной форме обучения и 126 часов при заочной форме обучения).

5.6.4 Методика написания научно-квалификационной работы

Учебная дисциплина «Методика написания научно-квалификационной работы» относится к вариативной части (обязательные дисциплины) блока 1 программы аспирантуры по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, с направленностью 05.11.13 Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий.

Содержание дисциплины «Методика написания научно-квалификационной работы» охватывает круг вопросов, связанных с подготовкой научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

Изучение дисциплины предполагает формирование у обучающихся следующих компетенций:

1. Универсальные компетенции:

– УК-3: готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;

– УК-4: готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках.

2. Общепрофессиональные компетенции:

– ОПК-1: способность идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере профессиональной деятельности с использованием анализа данных мировых информационных ресурсов, формулировать цели и задачи научных исследований;

– ОПК-2: способность предлагать пути решения, выбирать методику и средства проведения научных исследований.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекционные занятия; самостоятельную работу аспиранта; консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация.

Дисциплина «Методика написания научно-квалификационной работы» изучается в 4-м семестре при очной и заочной формах обучения и завершается промежуточной аттестацией в форме зачёта.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы или 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (54 часа при очной форме обучения и 18 часов при заочной форме обучения) и самостоятельная работа аспиранта (54 часа при очной форме обучения и 90 часов при заочной форме обучения).

5.6.5 Психолого-педагогическая подготовка преподавателя высшей школы

Учебная дисциплина «Психолого-педагогическая подготовка преподавателя высшей школы» относится к вариативной части (обязательные дисциплины) блока 1 программы аспирантуры по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, с направленностью 05.11.13 Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий.

Содержание дисциплины «Психолого-педагогическая подготовка преподавателя высшей школы» охватывает круг вопросов, связанных с изучением психологии, педагогики и методики преподавания в высшей школе.

Изучение дисциплины предполагает формирование у обучающихся следующих компетенций:

1. Универсальные компетенции:

– УК-1: способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;

– УК-6: способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.

2. Общепрофессиональные компетенции:

– ОПК-7: готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования.

3. Профессиональные компетенции:

– ПК-4: готовность к педагогической деятельности по подготовке кадров с высшим образованием в сфере разработки и применения устройств, систем и технологий контроля природной среды, веществ, материалов и изделий.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекционные занятия; самостоятельную работу аспиранта; консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация.

Дисциплина «Психолого-педагогическая подготовка преподавателя высшей школы» изучается в 3-м семестре при очной и заочной формах обучения и завершается промежуточной аттестацией в форме зачёта.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы или 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (54 часа при очной форме обучения и 18 часов при заочной форме обучения) и самостоятельная работа аспиранта (54 часа при очной форме обучения и 90 часов при заочной форме обучения).

5.6.6 Статистические методы обработки измерительных сигналов и данных в научном эксперименте

Учебная дисциплина «Статистические методы обработки измерительных сигналов и данных в научном эксперименте» относится к вариативной части (обязательные дисциплины) блока 1 программы аспирантуры по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, с направленностью 05.11.13 Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий.

Содержание дисциплины «Статистические методы обработки измерительных сигналов и данных в научном эксперименте» охватывает круг вопросов, связанных с пониманием основ эксперимента и методов обработки экспериментальных данных, применимых ко всей доступной измерительной информации.

Изучение дисциплины предполагает формирование у обучающихся следующих компетенций:

1. Общепрофессиональные компетенции:

– ОПК-2: способность предлагать пути решения, выбирать методику и средства проведения научных исследований;

– ОПК-3: владение методикой разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере;

– ОПК-4: способность планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты.

2. Профессиональные компетенции:

– ПК-1: способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной профессиональной научно-исследовательской деятельности в области контроля природной среды, веществ, материалов и изделий.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекционные занятия; самостоятельную работу аспиранта; консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация.

Дисциплина «Статистические методы обработки измерительных сигналов и данных в научном эксперименте» изучается в 5-м семестре при очной и заочной формах обучения и завершается промежуточной аттестацией в форме зачёта.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы или 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (54 часа при очной форме обучения и 18 часов при заочной форме обучения) и самостоятельная работа аспиранта (54 часа при очной форме обучения и 90 часов при заочной форме обучения).

5.6.7 Дизайн технического мышления

Учебная дисциплина «Дизайн технического мышления» относится к вариативной части (дисциплины по выбору) блока 1 программы аспирантуры по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, с направленностью 05.11.13 Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий.

Дисциплина «Дизайн технического мышления» способствует формированию системного творческого инженерного мышления, способного сознательно целенаправленно генерировать нестандартные технические идеи, обладающего методологией творчества для оптимального использования базы общенаучных и специально профессиональных знаний в области машиностроения, технологии и конструирования машин и др.

Основная цель курса – формирование «сильного» мышления у специалистов, занятых в высокотехнологичных областях промышленности.

Изучение дисциплины предполагает формирование у обучающихся следующих универсальных компетенций:

– УК-1: способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;

– УК-2: способность 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-3: готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекционные и практические занятия; самостоятельную работу аспиранта; консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация.

Дисциплина «Дизайн технического мышления» изучается во 2-м семестре при очной и заочной формах обучения и завершается промежуточной аттестацией в форме зачёта.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единицы или 72 часа. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (18 часов при очной форме обучения и 6 часов при заочной форме обучения), практические занятия (18 часов при очной форме обучения и 6 часов при заочной форме обучения) и самостоятельная работа аспиранта (36 часов при очной форме обучения и 60 часов при заочной форме обучения).

5.6.8 Защита интеллектуальной собственности

Учебная дисциплина «Защита интеллектуальной собственности» относится к вариативной части (дисциплины по выбору) блока 1 программы аспирантуры по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, с направленностью 05.11.13 Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий.

Содержание дисциплины «Защита интеллектуальной собственности» охватывает круг вопросов, связанных с принципами правового регулирования интеллектуальной собственности, изучением законодательства Российской Федерации о защите интеллектуальной собственности, применением на практике средств и форм защиты и охраны интеллектуальной собственности.

Изучение дисциплины предполагает формирование у обучающихся следующих компетенций:

1. Универсальные компетенции:

– УК-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-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-3: готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекционные и практические занятия; самостоятельную работу аспиранта; консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация.

Дисциплина «Защита интеллектуальной собственности» изучается во 2-м семестре при очной и заочной формах обучения и завершается промежуточной аттестацией в форме зачёта.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единицы или 72 часа. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (18 часов при очной форме обучения и 6 часов при заочной форме обучения), практические занятия (18 часов при очной форме обучения и 6 часов при заочной форме обучения) и самостоятельная работа аспиранта (36 часов при очной форме обучения и 60 часов при заочной форме обучения).

5.6.9 Разработка и проектирование приборов контроля на ПЛИС

Учебная дисциплина «Разработка и проектирование приборов контроля на ПЛИС» относится к вариативной части (дисциплины по выбору) блока 1 программы аспирантуры по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, с направленностью 05.11.13 Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий.

Содержание дисциплины «Разработка и проектирование приборов контроля на ПЛИС» охватывает круг вопросов, связанных с разработкой приборов и систем контроля природной среды, веществ, материалов и изделий на основе аппаратно-программных возможностей программируемых логических интегральных схем.

Изучение дисциплины предполагает формирование у обучающихся следующих компетенций:

1. **Общепрофессиональные компетенции:**

– ОПК-4: способность планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты.

2. **Профессиональные компетенции:**

– ПК-2: способность к проектированию, производству и применению приборов и систем, предназначенных для получения, регистрации и обработки информации об окружающей среде, природных и технических объектах;

– ПК-3: готовность к экспертной и организационно-управленческой деятельности, связанной с устройствами, системами и технологиями контроля природной среды, веществ, материалов и изделий.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекционные занятия; самостоятельную работу аспиранта; консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация.

Дисциплина «Разработка и проектирование приборов контроля на ПЛИС» изучается в 4-м и 5-м семестрах при очной и заочной формах обучения и завершается промежуточной аттестацией в 4-м семестре в форме зачёта и в 5-м семестре в форме зачёта.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы или 108 часов (в 4-м семестре 1 зачетная единица (36 часов), в 5-м семестре 2 зачетных единицы (72 часа)). Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (54 часа при очной форме обучения (в 4-м семестре 18 часов, в 5-м семестре 36 часов) и 18 часов при заочной форме обучения (в 4-м семестре 6 часов, в 5-м семестре 12 часов)) и самостоятельная работа аспиранта (54 часа при очной форме обучения (в 4-м семестре 18 часов, в 5-м семестре 36 часов) и 90 часов при заочной форме обучения (в 4-м семестре 30 часов, в 5-м семестре 60 часов)).

5.6.10 Современные проблемы микроволновых измерений и волоконно-оптических сенсорных систем

Учебная дисциплина «Современные проблемы микроволновых измерений и волоконно-оптических сенсорных систем» относится к вариативной части (дисциплины по выбору) блока 1 программы аспирантуры по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, с направленностью 05.11.13 Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий.

Содержание дисциплины «Современные проблемы микроволновых измерений и волоконно-оптических сенсорных систем» охватывает круг вопросов, связанных с научно-исследовательской деятельностью в области микроволновых измерительных систем и волоконно-оптической сенсорики, включая ее физические основы, разновидности волноводов и оптического волокна, их характеристик, создания различных элементов на основе оптического волокна и волноводов для измерений, исследование линейных и нелинейных эффектов в них, разработку радиотехнических и оптических систем измерений, регистрации и обработки информации, разработку, модернизацию и создание радиотехнических и волоконно-оптических приборов и комплексов.

Изучение дисциплины предполагает формирование у обучающихся следующих компетенций:

1. **Общепрофессиональные компетенции:**

– ОПК-4: способность планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты.

2. Профессиональные компетенции:

– ПК-2: способность к проектированию, производству и применению приборов и систем, предназначенных для получения, регистрации и обработки информации об окружающей среде, природных и технических объектах;

– ПК-3: готовность к экспертной и организационно-управленческой деятельности, связанной с устройствами, системами и технологиями контроля природной среды, веществ, материалов и изделий.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекционные занятия; самостоятельную работу аспиранта; консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация.

Дисциплина «Современные проблемы микроволновых измерений и волоконно-оптических сенсорных систем» изучается в 4-м и 5-м семестрах при очной и заочной формах обучения и завершается промежуточной аттестацией в 4-м семестре в форме зачёта и в 5-м семестре в форме зачёта.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы или 108 часов (в 4-м семестре 1 зачетная единица (36 часов), в 5-м семестре 2 зачетных единицы (72 часа)). Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (54 часа при очной форме обучения (в 4-м семестре 18 часов, в 5-м семестре 36 часов) и 18 часов при заочной форме обучения (в 4-м семестре 6 часов, в 5-м семестре 12 часов)) и самостоятельная работа аспиранта (54 часа при очной форме обучения (в 4-м семестре 18 часов, в 5-м семестре 36 часов) и 90 часов при заочной форме обучения (в 4-м семестре 30 часов, в 5-м семестре 60 часов)).

5.6.11 Автоматизированные системы измерения, контроля и диагностики

Учебная дисциплина «Автоматизированные системы измерения, контроля и диагностики» относится к вариативной части (дисциплины по выбору) блока 1 программы аспирантуры по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, с направленностью 05.11.13 Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий.

Содержание дисциплины «Автоматизированные системы измерения, контроля и диагностики» охватывает круг вопросов, связанных с пониманием основ эксперимента и методов обработки экспериментальных данных, применимых ко всей доступной измерительной информации.

Изучение дисциплины предполагает формирование у обучающихся следующих компетенций:

1. Общепрофессиональные компетенции:

– ОПК-4: способность планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты.

2. Профессиональные компетенции:

– ПК-2: способность к проектированию, производству и применению приборов и систем, предназначенных для получения, регистрации и обработки информации об окружающей среде, природных и технических объектах;

– ПК-3: готовность к экспертной и организационно-управленческой деятельности, связанной с устройствами, системами и технологиями контроля природной среды, веществ, материалов и изделий.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекционные занятия; самостоятельную работу аспиранта; консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация.

Дисциплина «Автоматизированные системы измерения, контроля и диагностики» изучается в 6-м семестре при очной и заочной формах обучения и завершается промежуточной аттестацией в форме зачёта.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы или 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (54 часа при очной форме обучения и 18 часов при заочной форме обучения и самостоятельная работа аспиранта (54 часа при очной форме обучения и 90 часов при заочной форме обучения).

5.6.12 Современные методы распределенных измерений на основе нелинейных эффектов Рамана и Манделъштама-Бриллюэна

Учебная дисциплина «Современные методы распределенных измерений на основе нелинейных эффектов Рамана и Манделъштама-Бриллюэна» относится к вариативной части (дисциплины по выбору) блока 1 программы аспирантуры по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, с направленностью 05.11.13 Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий.

Содержание дисциплины «Современные методы распределенных измерений на основе нелинейных эффектов Рамана и Манделъштама-Бриллюэна» охватывает круг вопросов, связанных с научно-исследовательской деятельностью в области волоконно-оптической сенсорики, включая ее физические основы, разновидности оптического волокна, их характеристик, создания различных элементов на основе оптического волокна для измерений, исследование линейных и нелинейных эффектов в них, разработку оптических систем измерений, регистрации и обработки информации, разработку, модернизацию и создание

волоконно-оптических приборов и комплексов на основе рассеяния Мандельштама-Бриллюэна и Рамана, Рэля и Френеля.

Изучение дисциплины предполагает формирование у обучающихся следующих компетенций:

1. **Общепрофессиональные компетенции:**

– ОПК-4: способность планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты.

2. **Профессиональные компетенции:**

– ПК-2: способность к проектированию, производству и применению приборов и систем, предназначенных для получения, регистрации и обработки информации об окружающей среде, природных и технических объектах;

– ПК-3: готовность к экспертной и организационно-управленческой деятельности, связанной с устройствами, системами и технологиями контроля природной среды, веществ, материалов и изделий.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекционные занятия; самостоятельную работу аспиранта; консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация.

Дисциплина «Современные методы распределенных измерений на основе нелинейных эффектов Рамана и Мандельштама-Бриллюэна» изучается в 6-м семестре при очной и заочной формах обучения и завершается промежуточной аттестацией в форме зачёта.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы или 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (54 часа при очной форме обучения и 18 часов при заочной форме обучения и самостоятельная работа аспиранта (54 часа при очной форме обучения и 90 часов при заочной форме обучения).

5.6.13 Основы научных исследований и планирование эксперимента при измерении, контроле и диагностики

Учебная дисциплина «Основы научных исследований и планирование эксперимента при измерении, контроле и диагностики» относится к факультативным дисциплинам программы аспирантуры по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, с направленностью 05.11.13 Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий.

Содержание дисциплины «Основы научных исследований и планирование эксперимента при измерении, контроле и диагностики» охватывает круг вопросов, связанных с пониманием

основ эксперимента и методов обработки экспериментальных данных, применимых ко всей доступной измерительной информации.

Изучение дисциплины предполагает формирование у обучающихся следующих компетенций:

1. Универсальные компетенции:

– УК-1: способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.

2. Общепрофессиональные компетенции:

– ОПК-1: способность идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере профессиональной деятельности с использованием анализа данных мировых информационных ресурсов, формулировать цели и задачи научных исследований;

– ОПК-2: способность предлагать пути решения, выбирать методику и средства проведения научных исследований;

– ОПК-3: владение методикой разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере;

– ОПК-4: способность планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты;

– ОПК-6: способность подготавливать научно-технические отчеты и публикаций по результатам выполненных исследований.

3. Профессиональные компетенции:

– ПК-1: способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной профессиональной научно-исследовательской деятельности в области контроля природной среды, веществ, материалов и изделий.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекционные занятия; самостоятельную работу аспиранта; консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация.

Дисциплина «Основы научных исследований и планирование эксперимента при измерении, контроле и диагностики» изучается во 2-м и 3-м семестрах при очной форме обучения (во 2-м семестре при заочной форме обучения) и завершается промежуточной аттестацией в форме зачёта.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единицы или 72 часа (во 2-м семестре 1 зачетная единица (36 часов), в 3-м семестре 1 зачетная единица (36 часов)). Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (36 часов при очной форме обучения (во 2-м и 3-м семестрах 18 часов) и 12 часов при заочной форме обучения) и

самостоятельная работа аспиранта (36 часа при очной форме обучения (во 2-м и 3-м семестрах 18 часов) и 60 часов при заочной форме обучения).

5.7 Рабочая программа педагогической практики

«Педагогическая практика» входит в блок 2, который относится к вариативной части программы аспирантуры по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, с направленностью 05.11.13 Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий.

Целью прохождения обучающимися «Педагогической практики» является формирование, закрепление и развитие навыков преподавательской деятельности в образовательных учреждениях высшего образования; приобретение педагогических навыков проведения отдельных видов учебных занятий по различным дисциплинам; приобретение навыков разработки учебно-методической документации для обеспечения образовательного процесса по дисциплинам в соответствии с профилем подготовки; формирование представлений о специфике воспитательной работы в образовательных учреждениях высшего образования.

«Педагогическая практика» направлена на формирование у обучающихся следующих компетенций:

1. Универсальные компетенции:

- УК-5: способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности;
- УК-6: способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.

2. Общепрофессиональные компетенции:

- ОПК-7: готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования.

3. Профессиональные компетенции:

- ПК-4: готовность к педагогической деятельности по подготовке кадров с высшим образованием в сфере разработки и применения устройств, систем и технологий контроля природной среды, веществ, материалов и изделий.

Сроки прохождения «Педагогической практики» устанавливаются в соответствии с учебными планами и календарными учебными графиками 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.

«Педагогическая практика» проводится распределено, параллельно с теоретическим обучением, выполнением аспирантами научно-исследовательской деятельности и подготовкой научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

«Педагогическая практика» проводится, как правило, на кафедре осуществляющей подготовку обучающегося по данной направленности подготовки.

Весь объем учебной работы по «Педагогической практики» реализуется в виде аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы аспиранта.

Программой практики предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация.

«Педагогическая практика» проводится в 3-м и 5-м семестрах при очной и заочной формах обучения и завершается промежуточной аттестацией в форме зачёта с оценкой.

Общая трудоемкость практики составляет 18 зачетных единиц или 648 часов для очной и заочной форм обучения: по 9 зачетных единиц (или по 324 часа) в 3-м и 5-м семестра при очной и заочной формах обучения.

Рабочая программа «Педагогической практики», программы аспирантуры по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, с направленностью 05.11.13 Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий, разработана в виде отдельного документа.

5.8 Рабочая программа научно-организационной практики

«Научно-организационная практика» входит в блок 2, который относится к вариативной части программы аспирантуры по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, с направленностью 05.11.13 Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий.

Целью прохождения обучающимися «Научно-организационной практики» является формирование, закрепление и развитие навыков самостоятельной профессиональной научно-исследовательской и организационно-управленческой деятельности, связанной с устройствами, системами и технологиями контроля природной среды, веществ, материалов и изделий.

«Научно-организационная практика» направлена на формирование у обучающихся следующих компетенций:

1. Универсальные компетенции:

– УК-1: способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;

– УК-2: способность 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-3: готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач.

2. Общепрофессиональные компетенции:

– ОПК-1: способность идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере профессиональной деятельности с использованием анализа данных мировых информационных ресурсов, формулировать цели и задачи научных исследований;

– ОПК-2: способность предлагать пути решения, выбирать методику и средства проведения научных исследований;

– ОПК-4: способность планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты;

– ОПК-5: способность оценивать научную значимость и перспективы прикладного использования результатов исследования;

– ОПК-6: способность подготавливать научно-технические отчеты и публикаций по результатам выполненных исследований.

3. Профессиональные компетенции:

– ПК-1: способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной профессиональной научно-исследовательской деятельности в области контроля природной среды, веществ, материалов и изделий;

– ПК-2: способность к проектированию, производству и применению приборов и систем, предназначенных для получения, регистрации и обработки информации об окружающей среде, природных и технических объектах;

– ПК-3: готовность к экспертной и организационно-управленческой деятельности, связанной с устройствами, системами и технологиями контроля природной среды, веществ, материалов и изделий.

Сроки прохождения «Научно-организационной практики» устанавливаются в соответствии с учебными планами и календарными учебными графиками 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.

«Научно-организационная практика» проводится распределено, параллельно выполнением аспирантами научно-исследовательской деятельности и подготовкой научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

«Научно-организационная практика» проводится, как правило, на кафедре осуществляющей подготовку обучающегося по данной направленности подготовки.

Весь объем учебной работы по «Научно-организационной практики» реализуется в виде аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы аспиранта.

Программой практики предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация.

«Научно-организационная практика» проводится в 8-м семестре при очной форме обучения (в 10-м семестре при заочной форме обучения) и завершается промежуточной аттестацией в форме зачёта с оценкой.

Общая трудоемкость практики составляет 9 зачетных единиц или 324 часа для очной и заочной форм обучения.

Рабочая программа «Научно-организационной практики», программы аспирантуры по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, с направленностью 05.11.13 Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий, разработана в виде отдельного документа.

5.9 Рабочая программа научных исследований

Блок «Научные исследования» в полном объеме относится к вариативной части программы аспирантуры по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, с направленностью 05.11.13 Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий.

Целью научных исследований является формирование способности самостоятельного осуществления научно-исследовательской деятельности, связанной с решением сложных профессиональных задач, основным результатом которой является подготовка и защита научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук, а также проведение научных исследований в составе творческого коллектива.

Блок «Научные исследования» направлен на формирование у обучающихся следующих компетенций:

1. Универсальные компетенции:

– УК-1: способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;

– УК-2: способность 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-3: готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;

– УК-4: готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках;

– УК-5: способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности;

– УК-6: способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.

2. Общепрофессиональные компетенции:

- ОПК-1: способность идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере профессиональной деятельности с использованием анализа данных мировых информационных ресурсов, формулировать цели и задачи научных исследований;
- ОПК-2: способность предлагать пути решения, выбирать методику и средства проведения научных исследований;
- ОПК-3: владение методикой разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере;
- ОПК-4: способность планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты;
- ОПК-5: способность оценивать научную значимость и перспективы прикладного использования результатов исследования;
- ОПК-6: способность подготавливать научно-технические отчеты и публикации по результатам выполненных исследований.

3. Профессиональные компетенции:

- ПК-1: способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной профессиональной научно-исследовательской деятельности в области контроля природной среды, веществ, материалов и изделий;
- ПК-2: способность к проектированию, производству и применению приборов и систем, предназначенных для получения, регистрации и обработки информации об окружающей среде, природных и технических объектах.

Блок «Научные исследования» включает научно-исследовательскую деятельность и подготовку научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук. Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук проводятся распределено, параллельно с теоретическим обучением.

Весь объем учебной работы реализуется в виде аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы аспиранта.

Программой предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация.

Общая трудоемкость блока «Научные исследования» составляет 183 зачетных единицы или 6588 часов для очной и заочной форм обучения: 1-й год обучения – 54 зачетных единицы или 1944 часа при очной форме обучения (42 зачетных единицы или 1512 часов при заочной форме обучения); 2-й год обучения – 39 зачетных единиц или 1404 часа при очной форме обучения (30 зачетных единиц или 1080 часов при заочной форме обучения); 3-й год обучения – 39 зачетных единиц или 1404 часа при очной форме обучения (36 зачетных единиц или 1296

часов при заочной форме обучения); 4-й год обучения – 51 зачетная единица или 1836 часов при очной форме обучения (36 зачетных единиц или 1296 часов при заочной форме обучения); 5-й год обучения – 39 зачетных единиц или 1404 часа при заочной форме обучения.

Рабочая программа блока «Научные исследования», программы аспирантуры по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, с направленностью 05.11.13 Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий, разработана в виде отдельного документа.

5.10 Рабочая программа государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация (ГИА) является в полном объеме относится к базовой части программы аспирантуры по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, с направленностью 05.11.13 Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий и завершается присвоением квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь».

Целью ГИА является установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки кадров высшей квалификации 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии.

ГИА направлена на проверку уровня сформированности компетенций, определенных федеральным государственным образовательным стандартом и программой аспирантуры по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, с направленностью 05.11.13 Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий:

1. Универсальные компетенции:

– УК-1: способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;

– УК-2: способность 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-3: готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;

– УК-4: готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках;

- УК-5: способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности;
- УК-6: способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.

2. Общепрофессиональные компетенции:

- ОПК-1: способность идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере профессиональной деятельности с использованием анализа данных мировых информационных ресурсов, формулировать цели и задачи научных исследований;
- ОПК-2: способность предлагать пути решения, выбирать методику и средства проведения научных исследований;
- ОПК-3: владение методикой разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере;
- ОПК-4: способность планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты;
- ОПК-5: способность оценивать научную значимость и перспективы прикладного использования результатов исследования;
- ОПК-6: способность подготавливать научно-технические отчеты и публикации по результатам выполненных исследований;
- ОПК-7: готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования.

3. Профессиональные компетенции:

- ПК-1: способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной профессиональной научно-исследовательской деятельности в области контроля природной среды, веществ, материалов и изделий;
- ПК-2: способность к проектированию, производству и применению приборов и систем, предназначенных для получения, регистрации и обработки информации об окружающей среде, природных и технических объектах;
- ПК-3: готовность к экспертной и организационно-управленческой деятельности, связанной с устройствами, системами и технологиями контроля природной среды, веществ, материалов и изделий;
- ПК-4: готовность к педагогической деятельности по подготовке кадров с высшим образованием в сфере разработки и применения устройств, систем и технологий контроля природной среды, веществ, материалов и изделий.

ГИА включает подготовку к сдаче и сдачу государственного экзамена, а также подготовка и представление научного доклада об основных результатах подготовленной

научно-квалификационной работы (диссертации), оформленной в соответствии с требованиями, установленными Министерством образования и науки Российской Федерации.

По результатам представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) КНИТУ-КАИ дает заключение, в соответствии с пунктом 16 Положения о присуждении ученых степеней.

Содержание государственного экзамена и требования к научному докладу об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) определяются программой государственной итоговой аттестации.

Порядок проведения ГИА устанавливается Положением КНИТУ-КАИ о порядке проведения государственной итоговой аттестации по программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре.

Лицам, успешно прошедшим государственную итоговую аттестацию, выдается диплом, об окончании аспирантуры, подтверждающий получение высшего образования по программе аспирантуры и присвоение квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь» 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.

ГИА проводится в 8-м семестре при очной форме обучения (в 10-м семестре при заочной форме обучения) и завершается государственным экзаменом и представлением научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

Общая трудоемкость ГИА составляет 9 зачетных единиц или 324 часа для очной и заочной форм обучения: 3 зачетные единицы (или 108 часов) – подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; 6 зачетных единиц (или 216 часов) – подготовка и представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

Рабочая программа государственной итоговой аттестации, программы аспирантуры по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, с направленностью 05.11.13 Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий, разработана в виде отдельного документа.

6 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

6.1 Общесистемные требования к реализации программы аспирантуры

КНИТУ-КАИ располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской деятельности обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде КНИТУ-КАИ.

Доступ обучающихся к электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) осуществляется из корпоративной сети КНИТУ-КАИ (полный перечень доступных электронных библиотек приведен на сайте научно-технической библиотеки КНИТУ-КАИ URL: <http://library.kai.ru/index.php?inc=elib>), к электронной информационно-образовательной среде КНИТУ-КАИ (URL: <http://e.kai.ru>) – из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»).

Электронная информационно-образовательная среда КНИТУ-КАИ обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин, практик, и к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения основной образовательной программы;

- проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;

- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное или асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет».

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

Квалификация руководящих и научно-педагогических работников КНИТУ-КАИ соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел «Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования», утвержденным приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 11 января 2011 г. № 1н.

Доля штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет не менее 60 процентов от общего количества научно-педагогических работников КНИТУ-КАИ.

Среднегодовое число публикаций научно-педагогических работников КНИТУ-КАИ 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 или не менее 20 в журналах, индексируемых в Российском индексе научного цитирования, или в научных рецензируемых изданиях, определенных в Перечне рецензируемых изданий согласно пункту 12 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней», с изменениями.

Среднегодовой объем финансирования научных исследований на одного научно-педагогического работника (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет величину не менее чем величина аналогичного показателя мониторинга системы образования, утверждаемого Министерством образования и науки Российской Федерации.

6.2 Кадровые условия реализации программы аспирантуры

Реализация программы аспирантуры по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, с направленностью 05.11.13 Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий, обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками КНИТУ-КАИ, 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 60 процентов.

Научный руководитель, назначенный обучающемуся, должен иметь ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации), осуществлять самостоятельную научно-исследовательскую деятельность (участвовать в осуществлении такой деятельности) по направленности (профилю) подготовки, иметь публикации по результатам указанной научно-исследовательской деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществлять апробацию результатов указанной научно-исследовательской деятельности на национальных и международных конференциях.

6.3 Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению программы аспирантуры

КНИТУ-КАИ имеет специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) 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 по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, с направленностью 05.11.13 Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий, включает в себя лабораторное оборудование, для обеспечения учебных дисциплин, осуществления научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации), а также для обеспечения проведения практик. Конкретные требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению определяются рабочими программами учебных дисциплин.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду КНИТУ-КАИ.

В случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий допускается замена специально оборудованных помещений их виртуальными

аналогами, позволяющими обучающимся осваивать умения и навыки, предусмотренные профессиональной деятельностью.

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 50 экземпляров каждого из изданий обязательной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин, практик, и не менее 25 экземпляров дополнительной литературы на 100 обучающихся.

КНИТУ-КАИ обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения, состав которого определяется в рабочих программах учебных дисциплин.

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

Обучающимся и научно-педагогическим работникам обеспечен доступ (удаленный доступ), к современным профессиональным базам данных (в том числе международным реферативным базам данных научных изданий) и информационным справочным системам, состав которых определен в рабочих программах дисциплин.

6.4 Требования к финансовому обеспечению программы аспирантуры

Финансовое обеспечение реализации программы аспирантуры осуществляется в объеме 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, утвержденной приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 2 августа 2013 г. № 638.

7 ДОСТУПНОСТЬ И ВНЕСЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ В ПРОГРАММУ АСПИРАНТУРЫ

7.1 Перечень мест, в которых можно ознакомиться с программой аспирантуры

С программой аспирантуры по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, с направленностью 05.11.13 Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий, можно ознакомиться на выпускающей кафедре радиоэлектроники и информационно-измерительной техники (РИИТ) по адресу 420111, г. Казань, ул. Карла Маркса, д. 31/7 (5 учебное здание), ауд. 401; контактный телефон: (843) 238-94-16; адрес электронной почты: riit@kai.ru; или на официальном сайте Казанского национального исследовательского технического университета им. А.Н. Туполева-КАИ в информационно-телекоммуникационной сети Интернет по адресу: www.kai.ru.

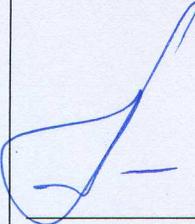
7.2 Лист регистрации изменений

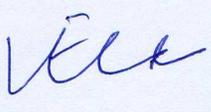
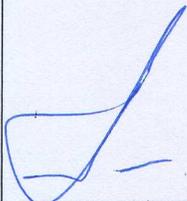
В программу аспирантуры по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, с направленностью 05.11.13 Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий, внесены следующие изменения:

№ п/п	№ страницы внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» заведующий кафедрой РИИТ (ведущая, выпускающая кафедра)	«Согласовано» директор института РЭТ
1	2	3	4	5	6
1.	стр. 6, 7, 8	17.06.2016 г.	<p>В пункте 1.2:</p> <p>а) дополнить новым абзацем седьмым следующего содержания: «– Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 24 июня 2015 г. № 619 «Об утверждении перечней специальностей и направлений подготовки, по которым осуществляется подготовка кадров со средним профессиональным и высшим образованием для организаций оборонно-промышленного комплекса»;»;</p> <p>б) дополнить новым абзацем восьмым следующего содержания: «– Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 г. № 1383 «Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования»;»;</p> <p>в) абзацы седьмой – четырнадцатый считать девятым – шестнадцатым;</p> <p>г) абзац пятнадцатый изложить в следующей редакции: «– Устав федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ» (новая редакция), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 декабря 2015 г. № 1494;»;</p>		

1	2	3	4	5	6
	стр. 1, 5		<p>д) дополнить новым абзацем десятым следующего содержания: «– Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 марта 2016 г. № 227 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), программам ординатуры, программам ассистентуры-стажировки»;»;</p> <p>е) абзацы десятый – шестнадцатый считать одиннадцатым – семнадцатым;</p> <p>ж) абзац девятый изложить в следующей редакции: «– Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 26 марта 2014 г. № 233 «Об утверждении Порядка приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре», с изменениями, внесенными приказами Министерства образования Российской Федерации от 19 мая 2015 г. № 511 и от 30 марта 2016 г. № 331;»;</p> <p>з) абзац третий изложить в следующей редакции: «– Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 ноября 2013 г. № 1259 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)», с изменениями, внесенными приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 05 апреля 2016 г. № 373;»;</p> <p>и) абзац четырнадцатый изложить в следующей редакции: «– Постановление Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней», с изменениями, внесенными Постановлениями Правительства Российской Федерации от 30 июля 2014 г. № 723 и от 21 апреля 2016 г. № 335;»</p> <p>В соответствии с Уставом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ» (новая редакция) исключить слово «профессионального» из полного названия КНИТУ-КАИ</p>	 Ю.К. Евдокимов	 А.Ф. Надеев

1	2	3	4	5	6
2.	стр. 7, 8	07.06.2017 г.	<p>В пункте 1.2:</p> <p>а) абзац четырнадцатый изложить в следующей редакции: «– Постановление Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней», с изменениями, внесенными Постановлениями Правительства Российской Федерации от 30 июля 2014 г. № 723, от 21 апреля 2016 г. № 335, от 02 августа 2016 г. № 748 и от 29 мая 2017 г. № 650;»;</p> <p>б) абзац шестой изложить в следующей редакции: «– Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 октября 2016 г. № 1288 «Об установлении соответствия направлений подготовки высшего образования - подготовки кадров высшей квалификации по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, применяемых при реализации образовательных программ высшего образования, содержащих сведения, составляющие государственную тайну или служебную информацию ограниченного распространения, направлений подготовки высшего образования - подготовки кадров высшей квалификации по программам подготовки научно-педагогических кадров в адъюнктуре, применяемых при реализации образовательных программ высшего образования, содержащих сведения, составляющие государственную тайну или служебную информацию ограниченного распространения, перечни которых утверждены приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 сентября 2013 г. № 1060, и направлений подготовки высшего образования – подготовки кадров высшей квалификации по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, направлений подготовки высшего образования – подготовки кадров высшей квалификации по программам подготовки научно-педагогических кадров в адъюнктуре, перечни которых утверждены приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 сентября 2013 г. № 1061, научным специальностям, предусмотренным номенклатурой научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени, утвержденной приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 25 февраля 2009 г. № 59»;</p>		

1	2	3	4	5	6
			<p>в) абзац девятый изложить в следующей редакции «– Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 января 2017 г. № 13 «Об утверждении Порядка приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре»;</p> <p>г) абзац пятый изложить в следующей редакции: «– Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 сентября 2013 г. № 1061 «Об утверждении перечней специальностей и направлений подготовки высшего образования», с изменениями, внесенными приказами Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 января 2014 г. № 63, от 20 августа 2014 г. № 1033, от 13 октября 2014 г. № 1313, от 25 марта 2015 г. № 270, от 01 декабря 2016 г. № 1508, от 10 апреля 2017 г. № 320 и от 11 апреля 2017 г. №328;»</p>	 Ю.К. Евдокимов	 А.Ф. Надеев

1	2	3	4	5	6
3.	стр. 6, 7, 8	01.06.2018 г.	<p>В пункте 1.2:</p> <p>а) абзац одиннадцатый изложить в следующей редакции: «– Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 октября 2017 г. № 1027 «Об утверждении номенклатуры научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени»;</p> <p>б) исключить абзац второй;</p> <p>в) абзацы третий – семнадцатый считать вторым – шестнадцатым;</p> <p>г) исключить абзац двенадцатый;</p> <p>д) абзацы тринадцатый – шестнадцатый считать двенадцатым – пятнадцатым</p>	 Ю.К. Евдокимов	 А.Ф. Надеев