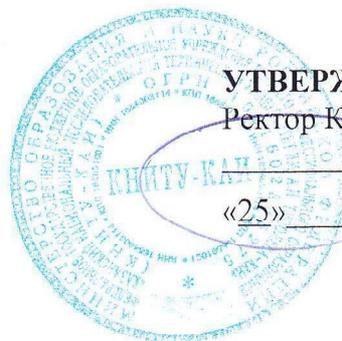


**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**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

«25» июня 2015г.

**Основная профессиональная образовательная программа  
подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре**

Направление подготовки

**12.06.01 – Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы  
и технологии**

**05.11.16 – Информационно-измерительные и управляющие системы**

Квалификация (степень)

**Исследователь. Преподаватель-исследователь**

Казань 2015

Образовательная программа составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 12.06.01 – Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации.

Образовательную программу разработали:

Заведующий кафедрой, д.т.н.,  
профессор

  
(подпись)

В.М. Солдаткин

Образовательная программа утверждена на заседании кафедры Приборов и информационно-измерительных систем (ПИИС) протокол № 7 от «17» июня 2015 г.

Ответственный за Образовательную программу по направлению подготовки 12.06.01 – Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, направленность 05.11.16 Информационно-измерительные и управляющие системы

Зав.кафедрой ПИИС, д.т.н. профессор

  
(подпись)

В.М. Солдаткин

Рабочая программа дисциплины(модуля)	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
ОДОБРЕНА	Ученый совет ИАЭП	19.06. 2015	№11	 А.В. Ференец

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### 1.1. Назначение основной профессиональной образовательной программы

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования – программа подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (далее – программа аспирантуры): 05.11.16 – Информационно-измерительные и управляющие системы реализуемая ФГБОУ ВПО «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ» по направлению подготовки: 12.06.01 – Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную Университетом самостоятельно с учетом требований рынка труда на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре.

Программа аспирантуры регламентирует цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника по данному направлению подготовки и включает в себя учебный план, рабочие программы дисциплин и другие материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся, а также программы научно-исследовательской работы и практик, календарный учебный график и методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующих образовательных технологий.

Основными пользователями программы аспирантуры являются: руководство, профессорско-преподавательский состав и аспиранты КНИТУ-КАИ; государственные экзаменационные комиссии; объединения специалистов и работодателей в соответствующей сфере профессиональной деятельности; уполномоченные государственные органы исполнительной власти, осуществляющие аккредитацию и контроль качества в системе высшего образования.

### 1.2. Нормативные документы для разработки ОПОП

- Федеральный закон Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29.12.2012 г.;
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.11.2013 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 (ФГОС ВО) по направлению подготовки 12.06.01 – Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «30» июля 2014 г. № 877 (в ред. приказа Минобрнауки России от 30.04.2015 №464);
- Постановление Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней»;
- Паспорт специальности 05.11.16 – Информационно-измерительные и управляющие системы номенклатуры специальностей научных работников, утвержденной Приказом Министерства и науки Российской Федерации от 25.02.2009 г. № 59 (с изменениями от 11.08.2009 г., приказ № 294, от 16.11.2009 г., приказ № 603);
- Устав КНИТУ-КАИ, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.05.2011 № 1696;
- Нормативно-методические документы КНИТУ-КАИ, регламентирующие образовательную деятельность Университета.

### 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» (№ 273-ФЗ от 29.12.2012г.):

**основная образовательная программа** – совокупность учебно-методических документов регламентирующих цели, ожидаемые результаты, содержание и реализацию образовательного процесса по определенному направлению, уровню и профилю подготовки;

**примерная образовательная программа высшего образования** – система учебно-методических документов, сформированная на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и рекомендуемая университету для использования при разработке основных образовательных программ высшего образования в части: набора профилей; компетентностно-квалификационной характеристики выпускника; содержания и организации образовательного процесса; ресурсного обеспечения реализации основных образовательных программ высшего образования; итоговой аттестации выпускников;

**результаты обучения** – усвоенные знания, умения, навыки и усвоенные компетенции;

**компетенция** – способность применять знания, умения, навыки и личностные качества для успешной деятельности в определенной области;

**зачетная единица** – мера трудоемкости образовательной программы;

**образовательная технология** – система, включающая в себя конкретное представление планируемых результатов обучения, форму обучения, порядок взаимодействия аспиранта и преподавателя, методики и средства обучения, систему диагностики текущего состояния учебного процесса и степени обученности аспиранта;

**область профессиональной деятельности** – совокупность объектов профессиональной деятельности в их научном, социальном, экономическом, производственном проявлении;

**объект профессиональной деятельности** – системы, предметы, явления, процессы, на которые направлено воздействие;

**вид профессиональной деятельности** – методы, способы, приемы, характер воздействия на объект профессиональной деятельности с целью его изменения, преобразования.

В документе используются следующие сокращения:

ЗЕТ – зачетные единицы трудоемкости;

ОПОП – основная профессиональная образовательная программа;

УК – универсальные компетенции;

ОПК – общепрофессиональные компетенции;

ПК – профессиональные компетенции;

ПООП – примерная основная образовательная программа;

ФГОС ВО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования.

сетевая форма – сетевая форма реализации образовательных программ.

### 1.4. Характеристика направления подготовки

Обучение по программе аспирантуры в КНИТУ-КАИ осуществляется очной форме обучения.

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

Объем программы аспирантуры в очной форме обучения, реализуемый за один учебный год, составляет 60 ЗЕТ, объем программы аспирантуры в заочной форме обучения, реализуемый за один учебный год, определяется кафедрой-разработчиком, но не превышает 75 ЗЕТ.

**Срок получения образования** по программе аспирантуры в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, вне зависимости от применяемых образовательных технологий, составляет 4 года, заочной форме обучения, вне зависимости от применяемых образовательных технологий, увеличивается на 1 год по сравнению со сроком получения образования в очной форме обучения.

При обучении по индивидуальному учебному плану, вне зависимости от формы обучения, срок обучения устанавливается Университетом, но не более срока получения образования, установленного для соответствующей формы обучения.

При обучении по индивидуальному плану лиц с ограниченными возможностями здоровья Университет вправе продлить срок не более чем на один год по сравнению со сроком, установленным для соответствующей формы обучения. Объем программы аспирантуры при обучении по индивидуальному плану не может составлять более 75 з.е. за один учебный год.

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

Образовательная деятельность по программе аспирантуры осуществляется на русском языке

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

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

- исследования физических явлений и закономерности 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;
- экспертная и организационно-управленческая деятельность, связанная с фотонными устройствами и технологиями;
- педагогическая деятельность по подготовке кадров с высшим образованием в сфере разработки и применения фотонных устройств и технологий, приборостроения, оптических и биотехнических систем и технологий.

### **2.2. Объекты профессиональной деятельности:**

Объектами профессиональной деятельности, освоивших программу аспирантуры, 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.

### **2.3. Виды профессиональной деятельности:**

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

- 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 создания 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.

### **3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ**

В результате освоения образовательной программы выпускник 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);
- способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6).

Карты универсальных компетенций представлены в приложении 1 к ОПОП.

В результате освоения образовательной программы выпускник 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 исследований (ОПК-5);
- способностью подготавливать научно-технические отчеты и публикации по результатам выполненных исследований (ОПК-6);
- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-7).

Карты общепрофессиональных компетенций представлены в приложении 2 к ОПОП.

В результате освоения образовательной программы аспирантуры выпускник должен обладать следующими **профессиональными компетенциями**:

- Способность к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук (ПК-1).
- Владение методологией исследования теоретических и прикладных проблем, методов и технических средств, технических и управляющих систем, их математического, алгоритмического и программного обеспечения, создания и совершенствования сложных технических и управляющих систем, комплексов их контроля и испытания (ПК-2).
- Владение методами и техническими средствами метрологического обеспечения информационно-измерительных и управляющих систем, метрологического обеспечения испытаний и контроля, метрологического сопровождения и метрологической экспертизы информационно-измерительных и управляющих систем, методов проведения их метрологической аттестации (ПК-3).
- Владение методами исследования возможностей и путей совершенствования существующих и создания новых элементов, частей, образцов информационно-измерительных и управляющих систем, улучшения их технических, эксплуатационных, экономических и эргономических характеристик, разработка новых принципов построения и технических решений (ПК-4).
- Способность к самостоятельному осуществлению преподавательской деятельности по учебным дисциплинам, соответствующим направлениям программы аспирантуры (ПК-5).
- Способность к проведению научной дискуссии и представления исследовательских результатов, публичной защиты собственных научных положений (ПК-6)

Карты профессиональных компетенций представлены в приложении 3 к ОПОП.

#### **4. СТРУКТУРА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Содержание и организация образовательного процесса при реализации программы аспирантуры регламентируется учебным графиком; учебным планом; рабочими программами учебных курсов, дисциплин (модулей); материалами, обеспечивающими качество подготовки и воспитания аспирантов; программами учебных и производственных практик; а также методическими материалами, обеспечивающими реализацию соответствующих образовательных технологий.

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

Программа аспирантуры состоит из следующих блоков:

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

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

**Блок 3. «Научные исследования»**, который в полном объеме относится к вариативной части программы.

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

## 4.1 Календарный учебный график

### 1. График учебного процесса

#### 1. Календарный учебный график

Мес	Сентябрь				Октябрь				Ноябрь				Декабрь				Январь				Февраль				Март				Апрель				Май				Июнь				Июль				Август										
Числа	1-7	8-14	15-21	22-28	29-5	6-12	13-19	20-26	27-2	3-9	10-16	17-23	24-30	1-7	8-14	15-21	22-28	29-4	5-11	12-18	19-25	26-1	2-8	9-15	16-22	23-1	2-8	9-15	16-22	23-29	30-5	6-12	13-19	20-26	27-3	4-10	11-17	18-24	25-31	1-7	8-14	15-21	22-28	29-5	6-12	13-19	20-26	27-2	3-9	10-16	17-23	24-31			
Нед	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52			
I	=	=	=	=	=	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н
II	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н
III	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н
IV	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н
V	к	к	к	к	к	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=				

#### 2. Сводные данные

		Курс 1			Курс 2			Курс 3			Курс 4			Итого
		сем. 1	сем. 2	Всего	сем. 1	сем. 2	Всего	сем. 1	сем. 2	Всего	сем. 1	сем. 2	Всего	
	Образовательная подготовка		4 2/3	<b>4 2/3</b>	6	6	<b>12</b>	6	6	<b>12</b>		5	<b>5</b>	33 2/3
п	Практика (рассред.)				6		<b>6</b>	6		<b>6</b>		6	<b>6</b>	18
н	Научные исследования (рассред.)	18	18	<b>36</b>	10	16	<b>26</b>	10	16	<b>26</b>	22	6	<b>28</b>	116
Э	Экзамены		1	<b>1</b>		1	<b>1</b>		1	<b>1</b>				3
Г	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена											2	<b>2</b>	2
Д	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)											4	<b>4</b>	4
К	Каникулы		6	<b>6</b>		7	<b>7</b>		7	<b>7</b>	11 2/6	<b>11 2/6</b>	31 1/3	
<b>Итого</b>		18	29 4/6	<b>47 4/6</b>	22	30	<b>52</b>	22	30	<b>52</b>	22	34 2/6	<b>56 2/6</b>	208
Аспирантов														
Сдающих канд экз														
Соискателей с рук														
Изучающих ФД														
Групп														



### 4.3 Сведения о содержании основной образовательной программы

#### Требования к результатам освоения основной образовательной программы

	Наименование дисциплин (модулей) в соответствии с учебным планом	Универсальные компетенции					
		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-1)	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-2)	готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3)	готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4)	способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5)	способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6)
<b>Б1</b>	<b>Базовая часть</b>						
Б1.Б.1	История и философия науки	+	+	+	+	+	+
Б1.Б.2	Иностранный язык			+	+		
<b>Б1.В</b>	<b>Вариативная часть</b>						
Б1.В.ОД.1	Информационно-измерительные и управляющие системы (в приборостроении)						
Б1.В.ОД.2	Методика написания научно-квалификационной работы			+	+		
Б1.В.ОД.3	Психолого-педагогическая подготовка преподавателя высшей школы	+					+
Б1.В.ОД.4	Анализ погрешностей и методы повышения точности информационно-измерительных систем						
Б1.В.ДВ.1.1	Дизайн технического мышления	+	+	+			
Б1.В.ДВ.1.2	Защита интеллектуальной собственности	+	+	+			
Б1.В.ДВ.2.1	Анализ и синтез комплексных измерительных систем						
Б1.В.ДВ.2.2	Методы управления в условиях неопределенности	+					
Б1.В.ДВ.3.1	Технологии системотехнического проектирования информационно-измерительных вычислительных систем						

Б1.В.ДВ.3.2	Компьютерные технологии оценивания состояния, анализа и синтеза систем управления						
<b>Б2</b>	<b>Практика (способ проведения)</b>						
Б2.1	Педагогическая практика (стационарная)						
Б2.2	Научно-исследовательская практика (стационарная)						
<b>Б3</b>	<b>Научные исследования</b>	+					
Б.3.1	Научно-исследовательская деятельность	+					
Б3.2	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание степени кандидата наук	+	+	+	+	+	+
<b>Б4</b>	<b>Государственная итоговая аттестация</b>	+	+	+	+	+	+

	Наименование дисциплин (модулей) в соответствии с учебным планом	Общепрофессиональные компетенции						
		способностью идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере профессиональной деятельности с использованием анализа данных мировых информационных ресурсов, формулировать цели и задачи научных исследований (ОПК-1)	способностью предлагать пути решения, выбирать методику и средства проведения научных исследований (ОПК-2)	владением методикой разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере (ОПК-3)	способностью планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты (ОПК-4)	способностью оценивать научную значимость и перспективы прикладного использования результатов исследований (ОПК-5)	способностью подготавливать научные отчеты и публикации по результатам выполненных исследований (ОПК-6)	готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-7)
<b>Б1</b>	<b>Базовая часть</b>							
Б1.Б.1	История и философия науки	+	+	+	+	+	+	
Б1.Б.2	Иностранный язык	+						
Б1.В	<b>Вариативная часть</b>							
Б1.В.ОД.1	Информационно-измерительные и управляющие системы (в приборостроении)					+		
Б1.В.ОД.2	Методика написания научно-квалификационной работы	+	+					

Б1.В.ОД.3	Психолого-педагогическая подготовка преподавателя высшей школы							+
Б1.В.ОД.4	Анализ погрешностей и методы повышения точности информационно-измерительных систем					+		
Б1.В.ДВ.1.1	Дизайн технического мышления							
Б1.В.ДВ.1.2	Защита интеллектуальной собственности							
Б1.В.ДВ.2.1	Анализ и синтез комплексных измерительных систем					+		
Б1.В.ДВ.2.2	Методы управления в условиях неопределенности	+		+			+	
Б1.В.ДВ.3.1	Технологии системотехнического проектирования информационно-измерительных вычислительных систем					+		
Б1.В.ДВ.3.2	Компьютерные технологии оценивания состояния, анализа и синтеза систем управления						+	
<b>Б2</b>	<b>Практика (способ проведения)</b>							
Б2.1	Педагогическая практика (стационарная)							+
Б2.2	Научно-исследовательская практика (стационарная)							
<b>Б3</b>	<b>Научные исследования</b>				+	+		
Б3.1	Научно-исследовательская деятельность				+	+		
Б3.2	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание степени кандидата наук	+	+	+	+	+	+	+
<b>Б4</b>	<b>Государственная итоговая аттестация</b>	+	+	+	+	+	+	+

	Наименование дисциплин (модулей) в соответствии с учебным планом	Профессиональные компетенции					
		Способностью к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук . (ПК-1)	Владение методологией исследования теоретических и прикладных проблем, методов и технических средств технических и управляющих систем, их математического, алгоритмического и программного обеспечения, создания и совершенствования сложных технических и управляющих систем, комплексов их контроля и испытания (ПК-2)	Владеть методами и техническими средствами метрологического обеспечения информационно-измерительных и управляющих систем, метрологического обеспечения испытаний и контроля, метрологического сопровождения и метрологической экспертизы информационно-измерительных и управляющих систем, методов проведения их метрологической аттестации (ПК-3)	Владеть методами исследования возможностей и путей совершенствования существующих и создания новых элементов, частей, образцов информационно-измерительных и управляющих систем, улучшения их технических, эксплуатационных, экономических и эргономических характеристик, разработка новых принципов построения и технических решений (ПК-4)	Способность к самостоятельному осуществлению преподавательской деятельности по учебным дисциплинам, соответствующим направлениям программы аспирантуры (ПК-5)	Способность к проведению научной дискуссии и представлению исследовательских результатов, публичной защиты собственных научных положений (ПК-6)
<b>Б1</b>	<b>Базовая часть</b>						
Б1.Б.1	История и философия науки						
Б1.Б.2	Иностранный язык						
Б1.В	<b>Вариативная часть</b>						
Б1.В.ОД.1	Информационно-измерительные и управляющие системы (в приборостроении)				+		
Б1.В.ОД.2	Методика написания научно-квалификационной работы						
Б1.В.ОД.3	Психолого-педагогическая подготовка преподавателя высшей школы					+	
Б1.В.ОД.4	Анализ погрешностей и методы повышения точности информационно-измерительных систем			+			
Б1.В.ДВ.1.1	Дизайн технического мышления						
Б1.В.ДВ.1.2	Защита интеллектуальной собственности						
Б1.В.ДВ.2.1	Анализ и синтез комплексных измерительных систем				+		
Б1.В.ДВ.2.2	Методы управления в условиях неопределенности	+	+				

Б1.В.ДВ.3.1	Технологии системотехнического проектирования информационно-измерительных вычислительных систем				+		
Б1.В.ДВ.3.2	Компьютерные технологии оценивания состояния, анализа и синтеза систем управления	+	+				
<b>Б2</b>	<b>Практика (способ проведения)</b>						
Б2.1	Педагогическая практика (стационарная)					+	
Б2.2	Научно-исследовательская практика (стационарная)						+
<b>Б3</b>	<b>Научные исследования</b>	+			+		
Б3.1	Научно-исследовательская деятельность	+			+		
Б3.2	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание степени кандидата наук	+	+	+	+	+	+
<b>Б4</b>	<b>Государственная итоговая аттестация</b>	+	+	+	+	+	+

### **4.3. Аннотации рабочих программ учебных курсов, дисциплин (модулей)**

#### **4.3.1. Компьютерные технологии оценивания состояния, анализа и синтеза систем управления**

Дисциплина *Компьютерные технологии оценивания состояния, анализа и синтеза систем управления* является частью Б1.В.ДВ.3 блока дисциплин подготовки аспирантов по направлению подготовки 12.06.01. Дисциплина реализуется в Институте автоматике и электронного приборостроения кафедрой Автоматики и управления.

Требования к уровню освоения содержания дисциплины.

Дисциплина нацелена на формирование, общепрофессиональных компетенций: ОПК-6; и профессиональных компетенций: ПК-1, ПК-2.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением фундаментальных проблем и математических методов оценивания состояния, анализа устойчивости и качества переходных процессов, синтеза управления, универсальной природы общего строгого метода матричных систем сравнения и дифференциальных линейных матричных неравенств, алгоритмов и программного обеспечения численного решения задач оптимизации с линейными матричными неравенствами, нахождения оценок множества решений в виде эволюционирующих инвариантных эллипсоидов и их применения для анализа и синтеза систем автоматического управления.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, самостоятельная работа аспиранта, консультации, подготовка доклада и презентации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме опроса и итоговый контроль в форме выступления с докладом и зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные 54 часа и 54 часа самостоятельной работы аспиранта.

#### **4.3.2. Иностранный язык**

Дисциплина «Иностранный язык» является частью базового блока дисциплин подготовки аспирантов по направлению подготовки 12.06.01. Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии. Дисциплина реализуется в институте ИЭУиСТ кафедрой иностранных языков.

Требования к уровню освоения содержания дисциплины.

Дисциплина нацелена на формирование универсальных компетенций:

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

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

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональных компетенций:

ОПК-1: способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.

Содержание дисциплины 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.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса:

- практические занятия
- самостоятельная работа аспиранта

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости в форме собеседования и составления портфолио;
- итоговый контроль в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов. Программой дисциплины предусмотрены практические занятия (72 часа), и (72 часа) самостоятельной работы аспиранта, а также подготовка к сдаче экзамена кандидатского минимума (36 часов).

#### **4.3.3. Информационно-измерительные и управляющие системы (в приборостроении)**

Дисциплина Информационно-измерительные и управляющие системы является частью Б1 блока дисциплин подготовки аспирантов по направлению подготовки 05.11.16 – Информационно-измерительные и управляющие системы. Дисциплина реализуется в институте Автоматики и электронного приборостроения (АиЭП) кафедрой Приборов и информационно-измерительных систем (ПИИС).

Требования к уровню освоения содержания дисциплины.

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональной профессиональной компетенций выпускника: ОПК-5 и ПК-4.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с построением методами анализа и синтеза информационно-измерительных систем (ИИиУС) с независимыми измерительными каналами и сложных и многомерных ИИиУС.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, самостоятельная работа аспиранта.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме письменных заданий и устных опросов и итоговый контроль в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (54 часов) занятия и 54 часа самостоятельной работы аспиранта.

#### **4.3.4. Методика написания научно-квалификационной работы**

Дисциплина «Методика написания научно-квалификационной работы» является частью базового блока дисциплин

плин подготовки аспирантов по направлению подготовки 12.06.01. Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии. Дисциплина реализуется в Корпоративном институте.

Требования к уровню освоения содержания дисциплины.

Дисциплина нацелена на формирование универсальных компетенций:

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

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

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональных компетенций:

ОПК-1: 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-2: способностью предлагать пути решения, выбирать методику и средства проведения научных исследований.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса:

- лекции
- самостоятельная работа аспиранта

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости в форме собеседования и составления портфолио
- итоговый контроль в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (54 часа), и (54 часа) самостоятельной работы аспиранта.

#### **4.3.5. Психолого-педагогическая подготовка преподавателей высшей школы**

Дисциплина «Психолого-педагогическая подготовка преподавателя высшей школы» является частью вариативного блока дисциплин подготовки аспирантов по направлению подготовки 12.06.01. Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, профиль (направленность) 05.11.16 Информационно-измерительные и управляющие системы.

Дисциплина реализуется корпоративным институтом.

Дисциплина нацелена на формирование универсальных и общепрофессиональных компетенций выпускника:

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;

ОПК-5: готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования.

ПК-5: способность к самостоятельному осуществлению преподавательской деятельности по учебным дисциплинам, соответствующим направленностям программы аспирантуры

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением психологии, педагогики и методики преподавания в высшей школе.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса:

- лекции;
- практические занятия;
- самостоятельная работа аспиранта.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: итоговый контроль в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (26 часов), практические занятия (28 часов) и самостоятельной работы аспиранта (54 часа).

#### **4.3.6. Анализ погрешностей и методы повышения точности информационно-измерительных систем**

Дисциплина «Анализ погрешностей и методы повышения точности информационно-измерительных систем» является частью Б1 блока дисциплин подготовки аспирантов по направлению подготовки 12.06.01 – Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, направленность - 05.11.16 – Информационно-измерительные и управляющие системы. Дисциплина реализуется в институте Автоматики и электронного приборостроения (АиЭП) кафедрой Приборов и информационно-измерительных систем (ПИИС).

Требования к уровню освоения содержания дисциплины.

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональной ОПК-5 и профессиональной ПК-3 компетенций выпускника.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с анализом погрешностей и методами повышения точности каналов информационно-измерительных и управляющих систем.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, самостоятельная работа аспиранта.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме письменных заданий и устных опросов и итоговый контроль в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (54 часов) занятия и 54 часа самостоятельной работы аспиранта.

#### **4.3.7. Дизайн технического мышления**

Дисциплина «Дизайн технического мышления» является частью вариативного блока дисциплин подготовки аспирантов по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, профиль (направленность) 05.11.16 Информационно-измерительные и управляющие системы.

Изучение дисциплины «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.

Дисциплина нацелена на формирование универсальных компетенций выпускника:

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: способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знания в области истории и философии науки;

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

Основная цель курса формирование «сильного» мышления у специалистов, занятых в высокотехнологичных областях промышленности. Основными задачами курса являются:

- усвоение аспирантами знаний об основных принципах и законах развития технических систем; овладение методами развития изобретательской компетенции, в том числе на основе технологии ТРИЗ;

- развитие практических навыков изобретательства;

- овладение методами и психотехнологиями, развивающими техническое мышление и креативность;

- развитие навыков работы в команде.

По итогам изучения курса аспиранты должны:

- знать основные принципы и законы развития технических систем; свободно владеть понятийным аппаратом в сфере технических систем;

- знать основные принципы функционирования центральной нервной системы в обеспечении интеллектуальной и творческой активности;

- знать основные приемы коллективного творчества и принципы работы в команде; уметь на основе полученных знаний применять на практике приемы и методы стимулирования изобретательского творчества;

- уметь применять на практике приемы ТРИЗ; уметь эффективно строить коммуникацию при работе в команде.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические работы и самостоятельная работа аспиранта.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме собеседования и итоговый контроль в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (18 часов), и самостоятельной работы аспиранта (18 часов).

#### **4.3.8. Защита интеллектуальной собственности**

Изучение дисциплины «Защита интеллектуальной собственности» является составной частью получения высшего технического образования. Происходящие в стране коренные изменения в политической, социально-экономической и иных сферах жизни, связанные с формированием рыночных отношений требуют совершенствования правового регулирования деятельности, связанной с интеллектуальной собственностью.

Защита интеллектуальной собственности изучается аспирантами в течение одного семестра.

Основная цель курса - овладение студентами знаниями в области защиты интеллектуальной собственности, уяснение места права интеллектуальной собственности в российской правовой системе, его значения в правовом регулировании отношений связанных с объектами интеллектуальной собственности.

Основными задачами курса являются:

- усвоение студентами знаний об основных принципах правового регулирования интеллектуальной собственности;

- изучение законодательства РФ о защите интеллектуальной собственности, а также судебной практики;

- выработка практических навыков в области оформления и защиты объектов интеллектуальной собственности, применения полученных знаний по различным аспектам правового регулирования интеллектуальной собственности;

- анализ правового регулирования отдельных объектов интеллектуальной собственности в их взаимосвязи и динамике в теоретическом и практическом плане.

По итогам изучения курса аспиранты должны:

- знать основные принципы правового регулирования отношений в области интеллектуальной собственности;

- свободно владеть понятийным аппаратом права интеллектуальной собственности;

- уметь составлять заявку на изобретение, полезную модель и промышленный образец;

- уметь на основе полученных знаний применять на практике средства защиты и формы защиты и охраны, законных прав и интересов субъектов правоотношений в области интеллектуальной собственности;

- знать основные направления судебной практики по рассмотрению споров в сфере правоотношений в области интеллектуальной собственности.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса; лекции, практические работы и самостоятельная работа аспиранта.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме собеседования и итоговый контроль в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа. Программой дисциплины предусмотрены 18 часов лекционных занятий, 18 часов практических занятий и 36 часа самостоятельной работы аспиранта

#### **4.3.9. Анализ и синтез комплексных измерительных систем**

Дисциплина «Анализ и синтез комплексных измерительных систем» является частью Б1 блока дисциплин подготовки аспирантов по направлению подготовки 05.11.16 – Информационно-измерительные и управляющие системы. Дис-

циплина реализуется в институте Автоматики и электронного приборостроения (АиЭП) кафедрой Приборов и информационно-измерительных систем (ПИИС).

Требования к уровню освоения содержания дисциплины.

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональной и профессиональной компетенций выпускника: ОПК-5 и ПК-4.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с анализом и синтезом комплексных измерительных систем.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, самостоятельная работа аспиранта.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме письменных заданий и устных опросов и итоговый контроль в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (54 часов) занятия и 54 часа самостоятельной работы аспиранта.

#### **4.3.10. Методы управления в условиях неопределенности**

Дисциплина «Методы управления в условиях неопределенности» является частью Б1.В.ДВ.2 блока дисциплин подготовки аспирантов по направлению подготовки 12.06.01 Дисциплина реализуется в институте Автоматики и электронного приборостроения кафедрой Автоматики и управления.

Требования к уровню освоения содержания дисциплины.

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональных ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6, профессиональных ПК-1, ПК-2 и универсальной УК-1 компетенций выпускника.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением фундаментальных проблем и математических методов анализа и синтеза нелинейных систем автоматического управления в условиях неопределенности параметров объекта управления, внешних воздействий, и неполном измерении вектора состояния.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, самостоятельная работа аспиранта, консультации, подготовка доклада и презентации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме опроса и итоговый контроль в форме выступления с докладом и зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные 54 часа и 54 часа самостоятельной работы аспиранта.

#### **4.3.11. Технологии системотехнического проектирования ИВС**

Дисциплина «Технология системотехнического проектирования информационно-измерительных вычислительных систем» является частью Б1 блока дисциплин подготовки аспирантов по направлению подготовки 05.11.16 – Информационно-измерительные и управляющие системы. Дисциплина реализуется в институте Автоматики и электронного приборостроения (АиЭП) кафедрой Приборов и информационно-измерительных систем (ПИИС).

Требования к уровню освоения содержания дисциплины.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: общепрофессиональной компетенции ОПК-5 и профессиональной компетенций ПК-6 выпускника.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с технологиями системотехнического проектирования информационно-измерительных вычислительных систем.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, самостоятельная работа аспиранта.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме письменных заданий и устных опросов и итоговый контроль в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (54 часов) занятия и 54 часа самостоятельной работы аспиранта.

#### **4.4. Аннотация к рабочей программе педагогической практики**

«Педагогическая практика» относится к вариативной части программы подготовки аспирантов по направлению подготовки 12.06.01 – Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии. Дисциплина реализуется под научно-методическим руководством научного руководителя научной квалификационной работы (НКР) на кафедре, к которой прикреплен аспирант.

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональной компетенции ОПК-7 – Готовность к преподавательской деятельности по профильным дисциплинам кафедры, к которой прикреплен аспирант.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с ознакомлением с документацией по образовательному процессу (ФГОС по направлениям подготовки, рабочие программы по дисциплинам, учебные планы); посещение лекционных, лабораторных и практических занятий ведущих преподавателей кафедры, к которой прикреплен аспирант; чтение пробных лекций, проведение практических или лабораторных занятий по темам, определенным научным руководителем; освоение инновационных методов ведения занятий со студентами.

Освоение дисциплины на базе знаний, полученных аспирантом в результате изучения дисциплины «Психолого-педагогическая подготовка преподавателя высшей школы».

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль в дискретные временные интервалы научным руководителем в виде собеседования по основным разделам самостоятельной работы и промежуточной аттестации в виде зачета с оценкой с предоставлением и защитой отчета по практике.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 18 зачетных единиц, 648 часов в форме самостоятельной работы студента.

#### **4.5. Аннотация к рабочей программе «Научно-исследовательская практика»**

Научно-исследовательская практика является частью 2 блока дисциплин подготовки аспирантов по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, направленность

05.11.16 Информационно-измерительные и управляющие системы. Руководителем научно-исследовательской практики аспиранта является назначенный приказом научный руководитель.

Дисциплина нацелена на формирование профессиональной компетенции выпускника: ПК 6 - способность к проведению научной дискуссии и представление исследовательских результатов, публичной защиты собственных научных положений.

Дисциплина предусматривает следующие формы организации учебного процесса: самостоятельная работа аспиранта, консультации научного руководителя.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме собеседования с научным руководителем по основным вопросам, изучаемым аспирантом в процессе прохождения научно-исследовательской практики и итоговый контроль в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 часа. Программой дисциплины предусмотрены 324 часа самостоятельной работы аспиранта.

#### **4.6. Аннотация к рабочей программе «Научные исследования»**

«Научные исследования» относится к вариативной части программы подготовки аспирантов по направлению подготовки 12.06.01 – Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии. Дисциплина реализуется под научно-методическим руководством научного руководителя научной квалификационной работы (НКР) в научно-исследовательском подразделении кафедры, к которой прикреплен аспирант.

Дисциплина нацелена на формирование универсальной компетенции УК-1, общепрофессиональных компетенций ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6 и профессиональных компетенций ПК-1, ПК-4.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с самостоятельным выполнением научных исследований по утвержденной теме НКР; подготовкой и публикацией научных статей в ведущих отечественных и зарубежных научных журналах и изданиях (как самостоятельно, так и в соавторстве); с апробацией результатов научных исследований на российских и международных конференциях, в том числе подготовка докладов и тезисов докладов; с применением результатов научных исследований в образовательном процессе на прикрепленной кафедре; с подготовкой научно-квалификационной работы.

Освоение дисциплины предусматривает организацию учебного процесса в форме самостоятельной работы.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль в дискретные временные интервалы научным руководителем в форме проверки выполнения аспирантом разделов и глав НКР, участия аспиранта в конференциях, подготовки и опубликования научных статей, докладов, тезисов докладов. Итоговый контроль выполнения аспирантом «научно-квалификационной работы» проводится в форме зачета с оценкой на кафедре, к которой прикреплен аспирант два раза в год в виде промежуточной аттестации.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 183 зачетные единицы, 6588 часов в форме самостоятельной работы студента.

#### **4.7. Аннотация к рабочей программе «История и философия науки»**

Дисциплина «История и философия науки» является частью базового блока дисциплин подготовки аспирантов по направлению подготовки 27.06.01 Управление в технических системах. Дисциплина реализуется в институте ИЭУиСТ кафедрой философии.

Дисциплина нацелена на формирование универсальных компетенций 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; УК-4: готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках; УК-5: способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития; УК-6: способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.

Общепрофессиональных компетенций: ОПК-1: способностью к аргументированному представлению научной гипотезы, выделяя при этом правила соблюдения авторских прав, способностью отстаивать позиции авторского коллектива с целью соблюдения указанных прав в интересах как творческого коллектива, так и организации в целом; ОПК-2: способностью формулировать в нормированных документах (программа исследований и разработок, техническое задание, календарный план) нечетко поставленную научно-техническую задачу; ОПК-3: способностью составлять комплексный бизнес-план (НИР, ОКР, выпуск продукции), включая его финансовую составляющую; ОПК-4: способностью профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций; ОПК-5: владением научно-предметной областью знаний; ОПК-6: готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования.

Содержание дисциплины 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.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса:

1. лекции
2. самостоятельная работа аспиранта

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

текущий контроль успеваемости в форме собеседования и итоговый контроль в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (54 часа), и (54 часа) самостоятельной работы аспиранта, а также подготовка к сдаче экзамена кандидатского минимума (36 часов).

#### 4.8. Аннотация к рабочей программе государственной итоговой аттестации

1. Порядок проведения государственного экзамена и подготовки и защиты ВКР устанавливается Положением КНИТУ-КАИ о государственной итоговой аттестации по программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре. Экзамен носит комплексный характер и служит в качестве средства проверки конкретных функциональных возможностей аспиранта, способности его к самостоятельным суждениям на основе имеющихся знаний, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, приобретенные за время обучения в аспирантуре. Экзамен носит комплексно-системный характер и ориентирует экзаменуемого на установление, выявление и обоснование системных связей между учебными дисциплинами, включенными в программу государственного экзамена. Экзамен по направлению подготовки проводится в письменной форме по билетам. Государственный экзамен служит в качестве средства проверки знаний аспиранта в педагогической и научно-предметной областях должна быть проверена и оценена сформированность компетенций, необходимых для выполнения выпускником профессионального и преподавательского вида деятельности:

УК-1: - Способность к критическому анализу и оценка 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 коллективах по решению научных и научно-образовательных задач.

УК-4: - Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранных языках.

УК-5: - Способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности.

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

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

ОПК-2: - Способность предлагать пути решения, выбирать методiku 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.

Государственный экзамен включает в себя вопросы по дисциплинам «Психолого-педагогическая подготовка преподавателя высшей школы», «Анализ погрешностей и методы повышения точности информационно-измерительных систем», «Анализ и синтез комплексных измерительных систем», «Технология системотехнического проектирования информационно-измерительных вычислительных систем», «Информационно-измерительные и управляющие системы (в приборостроении)».

Перечень литературы для подготовки к ГЭ приведен в рабочих программах вышеуказанных дисциплин.

2. К представлению научного доклада о результатах НКР допускаются лица, успешно сдавшие ГЭ и представившие в установленной срок текст НКР с отзывом руководителя.

Научный доклад по основным результатам НКР оформляется в виде презентации.

Требования к оформлению, структуре и содержанию НКР и научного доклада определяются ГОСТ Р 7.0.11 – 2011 (Диссертация и автореферат. Структура и оформление).

Оценка научного доклада по основным результатам НКР проводится с точки зрения соответствия выполненной работы требованиям. Предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук (личное участие в полученных результатах, достоверность, научная новизна, полученных результатов, полнота изложения материалов в научных публикациях аспиранта).

Фонд оценочных средств для проведения государственной итоговой аттестации представлен в приложении 4 к ОПОП.

### 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

#### 5.1. Кадровые условия реализации программы аспирантуры

5.1.1. 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», утвержденном приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 11 января 2011 г. № 1 н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 марта 2011 г., регистрационный № 20237), и профессиональным стандартам Преподавателя, Научного сотрудника и Руководителя.

доцент: высшее профессиональное образование, ученая степень кандидата (доктора) наук и стаж научно-педагогической работы не менее 3 лет или ученое звание доцента (старшего научного сотрудника);

профессор: высшее профессиональное образование, ученая степень доктора наук и стаж научно-педагогической работы не менее 5 лет или ученое звание профессора;

заведующий кафедрой: высшее профессиональное образование, наличие ученой степени и ученого звания, стаж научно-педагогической работы или работы в организациях по направлению профессиональной деятельности, соответствующей деятельности кафедры, не менее 5 лет;

декан факультета: высшее профессиональное образование, стаж научной или научно-педагогической работы не менее 5 лет, наличие ученой степени или ученого звания.

руководитель (заведующий) учебной (учебно-производственной, производственной) практики: высшее профессиональное образование и стаж работы на педагогических должностях или руководящих должностях в организациях по направлению профессиональной деятельности, соответствующей деятельности образовательного учреждения (структурного подразделения), не менее 3 лет.

5.1.2. Доля штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет не менее **60** процентов от общего количества научно-педагогических работников организации. Среднегодовое число публикаций научно-педагогических работников организации в расчете на 100 научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) должно составлять 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.

5.1.3. Реализация программы аспирантуры обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы аспирантуры на условиях гражданско-правового договора.

5.1.4. 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**.

5.1.5. Научные руководители аспирантов имеют ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации), осуществляют самостоятельную научно-исследовательскую (творческую) деятельность (участвовать в осуществлении такой деятельности) по направленности (профилю) подготовки, имеют публикации по результатам указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляют апробацию результатов указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности на национальных и международных конференциях.

## **5.2. Материально-технические и учебно-методические условия реализации программы аспирантуры**

Организация должна иметь специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования. Специальные помещения должны быть укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы аспирантуры, включает в себя лабораторное оборудование в зависимости от степени сложности, для обеспечения преподавания дисциплин (модулей), осуществления научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации), а также обеспечения проведения практик. Конкретные требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению зависят от направленности программы и определяются в примерных основных образовательных программах, (в ред. Приказа Минобрнауки России от 30.04.2015 № 464)

Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

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.

В случае неиспользования в организации электронно-библиотечной системы (электронной библиотеки) библиотечный фонд должен быть укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 50 экземпляров каждого из изданий обязательной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, и не менее 25 экземпляров дополнительной литературы на 100 обучающихся.

Организация должна быть обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит ежегодному обновлению).

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

Обучающимся и научно-педагогическим работникам должен быть обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных (в том числе международным реферативным базам данных научных изданий) и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит ежегодному обновлению.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья должны быть обеспечены электронными и (или) печатными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

## **5.3. Финансовые условия реализации 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 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 16 сентября 2013 г., регистрационный № 29967).

## Карты универсальных компетенций

Шифр и название 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.**

### ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

**Универсальная** компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки.

### ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

- **ЗНАТЬ:** основные методы научно-исследовательской деятельности.
- **УМЕТЬ:** выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника; избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач
- **ВЛАДЕТЬ:** навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
<p><b>ЗНАТЬ:</b> Подходы к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач в области информационно-измерительных и управляющих систем в приборостроении и других областях.</p> <p>Шифр: З (УК-1)</p>	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания анализа и оценки современных научных достижений, генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач в области информационно-измерительных и управляющих систем в приборостроении и других областях	Общие, но не структурированные знания анализа и оценки современных научных достижений, генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач в области информационно-измерительных и управляющих систем в приборостроении и других областях	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания анализа и оценки современных научных достижений, генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач в области информационно-измерительных и управляющих систем в приборостроении и других областях	Сформированные систематические знания анализа и оценки современных научных достижений, генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач в области информационно-измерительных и управляющих систем в приборостроении и других областях
<p><b>УМЕТЬ:</b> Использовать подходы к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач в области информационно-измерительных и управляющих систем в приборостроении и других областях.</p>	Отсутствие знаний	Частично освоенное умение использовать подходы к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых	В целом успешно, но не систематически осуществляемое использование подходов к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генери-	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы использования подходов к критическому анализу и оценке современных научных достижений,	Сформированное умение использовать подходы к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и

Шифр: У (УК-1)		идей при решении исследовательских и практических задач в области информационно-измерительных и управляющих систем в приборостроении и других областях.	рованию новых идей при решении исследовательских и практических задач в области информационно-измерительных и управляющих систем в приборостроении и других областях.	генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач в области информационно-измерительных и управляющих систем в приборостроении и других областях.	практических задач в области информационно-измерительных и управляющих систем в приборостроении и других областях.
ВЛАДЕТЬ: Подходами к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач в области информационно-измерительных и управляющих систем в приборостроении и других областях. Шифр: В (УК-1)	Отсутствие знаний	Фрагментарное применение навыков к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач в области информационно-измерительных и управляющих систем в приборостроении и других областях.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач в области информационно-измерительных и управляющих систем в приборостроении и других областях.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применения навыков к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач в области информационно-измерительных и управляющих систем в приборостроении и других областях.	Успешное и систематическое применение навыков к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач в области информационно-измерительных и управляющих систем в приборостроении и других областях.

### Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

**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.**

### ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

**Универсальная** компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки.

### ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

- **ЗНАТЬ:** основные направления, проблемы, теории и методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам общественного развития.
- **УМЕТЬ:** формировать и аргументированно отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии; использовать положения и категории философии для оценивания и анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений.
- **ВЛАДЕТЬ:** навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание, приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения.

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
<p><b>ЗНАТЬ:</b> Подходы к проектированию и методики проведения комплексного исследования, в том числе в междисциплинарных областях, на основе системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки. Шифр: З (УК-2)</p>	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания подходов к проектированию и методики проведения комплексного исследования, в том числе в междисциплинарных областях, на основе системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки.	Общие, но не структурированные знания подходов к проектированию и методики проведения комплексного исследования, в том числе в междисциплинарных областях, на основе системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания подходов к проектированию и методики проведения комплексного исследования, в том числе в междисциплинарных областях, на основе системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки.	Сформированные систематические знания подходов к проектированию и методики проведения комплексного исследования, в том числе в междисциплинарных областях, на основе системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки.
<p><b>УМЕТЬ:</b> Использовать подходы к проектированию и методики проведения комплексного исследования, в том числе в междисциплинарных областях, на основе системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки. Шифр: У (УК-2)</p>	Отсутствие знаний	Частично освоенное умение использовать подходы к проектированию и методики проведения комплексного исследования, в том числе в междисциплинарных областях, на основе системного научного мировоззрения с ис-	В целом успешно, но не систематически осуществляемое использование подходы к проектированию и методики проведения комплексного исследования, в том числе в междисциплинарных областях, на основе	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы использования подходы к проектированию и методики проведения комплексного исследования, в том числе в междисциплинарных областях, на основе	Сформированное умение использовать подходы к проектированию и методики проведения комплексного исследования, в том числе в междисциплинарных областях, на основе системного научного мировоззрения с ис-

		пользованием знаний в области истории и философии науки.	системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки.	системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки.	пользованием знаний в области истории и философии науки.
<p>ВЛАДЕТЬ: Подходами к проектированию и методике проведения комплексного исследования, в том числе в междисциплинарных областях, на основе системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки.</p> <p>Шифр: В (УК-2)</p>	Отсутствие знаний	Фрагментарное применение навыков к проектированию и методике проведения комплексного исследования, в том числе в междисциплинарных областях, на основе системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков к проектированию и методике проведения комплексного исследования, в том числе в междисциплинарных областях, на основе системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применения навыков к проектированию и методике проведения комплексного исследования, в том числе в междисциплинарных областях, на основе системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки.	Успешное и систематическое применение навыков к проектированию и методике проведения комплексного исследования, в том числе в междисциплинарных областях, на основе системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки.

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

**УК-3: Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективах по решению научных и научно-образовательных задач.**

#### ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

**Универсальная** компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки.

#### ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

- **ЗНАТЬ:** методы критического анализа и оценки современных научных достижений, методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях, методы научно-исследовательской деятельности.
- **УМЕТЬ:** анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов.
- **ВЛАДЕТЬ:** навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера возникающих в науке на современном этапе ее развития, владеть технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований.

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
<p><b>ЗНАТЬ:</b> Особенности участия в работе российских и международных исследовательских коллективах по решению научных и научно-образовательных задач. Шифр: З (УК-3)</p>	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания особенностей участия в работе российских и международных исследовательских коллективах по решению научных и научно-образовательных задач.	Общие, но не структурированные знания особенностей участия в работе российских и международных исследовательских коллективах по решению научных и научно-образовательных задач.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания особенностей участия в работе российских и международных исследовательских коллективах по решению научных и научно-образовательных задач.	Сформированные систематические знания особенностей участия в работе российских и международных исследовательских коллективах по решению научных и научно-образовательных задач.
<p><b>УМЕТЬ:</b> Использовать особенности участия в работе российских и международных исследовательских коллективах по решению научных и научно-образовательных задач. Шифр: У (УК-3)</p>	Отсутствие знаний	Частично освоенное умение использовать особенности участия в работе российских и международных исследовательских коллективах по решению научных и научно-образовательных задач.	В целом успешно, но не систематически осуществляемое использование особенностей участия в работе российских и международных исследовательских коллективах по решению научных и научно-образовательных задач.	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы использования особенностей участия в работе российских и международных исследовательских коллективах по решению научных и научно-образовательных задач.	Сформированное умение использовать особенности участия в работе российских и международных исследовательских коллективах по решению научных и научно-образовательных задач.

<p>ВЛАДЕТЬ: Особенности и участия в работе российских и международных исследовательских коллективах по решению научных и научно-образовательных задач. Шифр: В (УК-3)</p>	<p>Отсутствие знаний</p>	<p>Фрагментарное применение особенностей участия в работе российских и международных исследовательских коллективах по решению научных и научно-образовательных задач.</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое применение особенностей участия в работе российских и международных исследовательских коллективах по решению научных и научно-образовательных задач.</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применения особенностей участия в работе российских и международных исследовательских коллективах по решению научных и научно-образовательных задач.</p>	<p>Успешное и систематическое применение особенностей участия в работе российских и международных исследовательских коллективах по решению научных и научно-образовательных задач.</p>
---	--------------------------	---	---	---	--

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

**УК-4: Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранных языках.**

### ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

**Универсальная** компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки.

### ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

- **ЗНАТЬ:** виды и особенности письменных текстов и устных выступлений; понимать общее содержание сложных текстов на абстрактные и конкретные темы, в том числе узкоспециальные тексты.
- **УМЕТЬ:** подбирать литературу по теме, составлять двуязычный словник, переводить и реферировать специальную литературу, подготавливать научные доклады и презентации на базе прочитанной специальной литературы, объяснить свою точку зрения и рассказать о своих планах.
- **ВЛАДЕТЬ:** навыками обсуждения знакомой темы, делая важные замечания и отвечая на вопросы; создания простого связного текста по знакомым или интересующим его темам, адаптируя его для целевой аудитории.

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
ЗНАТЬ: Современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранных языках. Шифр: З (УК-4)	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания современных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранных языках.	Общие, но не структурированные знания современных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранных языках.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания современных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранных языках.	Сформированные систематические знания современных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранных языках.
УМЕТЬ: Использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранных языках. Шифр: У (УК-4)	Отсутствие знаний	Частично освоенное умение использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранных языках.	В целом успешно, но не систематически осуществляемое использование современных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранных языках.	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы использования современных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранных языках.	Сформированное умение использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранных языках.
ВЛАДЕТЬ: Современными методами и технологиями научной коммуникации на государственном и иностранных языках. Шифр: В (УК-4)	Отсутствие знаний	Фрагментарное применение современных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранных языках.	В целом успешное, но не систематическое применение современных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранных языках.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применения современных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранных языках.	Успешное и систематическое применение современных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранных языках.

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:  
**УК-5: Способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности.**

**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ**

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

**Универсальная** компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки.

**ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ**

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

- **ЗНАТЬ:** основы этики и культуры для профессиональной деятельности, человека и общества.
- **УМЕТЬ:** совершать нравственный выбор в жизненных ситуациях и ситуациях профессиональной деятельности.
- **ВЛАДЕТЬ:** основами научной культуры, этики.

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
ЗНАТЬ: Этические нормы поведения в профессиональной деятельности. Шифр: З (УК-5)	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания этических норм поведения в профессиональной деятельности.	Общие, но не структурированные знания этических норм поведения в профессиональной деятельности.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания этических норм поведения в профессиональной деятельности.	Сформированные систематические знания этических норм поведения в профессиональной деятельности.
УМЕТЬ: Использовать этические нормы поведения в профессиональной деятельности. Шифр: У (УК-5)	Отсутствие знаний	Частично освоенное умение использовать этические нормы поведения в профессиональной деятельности.	В целом успешно, но не систематически осуществляемое использование этических норм поведения в профессиональной деятельности.	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы использования этических норм поведения в профессиональной деятельности.	Сформированное умение использовать этические нормы поведения в профессиональной деятельности.
ВЛАДЕТЬ: Этическими нормами поведения в профессиональной деятельности. Шифр: В (УК-5)	Отсутствие знаний	Фрагментарное применение этических норм поведения в профессиональной деятельности.	В целом успешное, но не систематическое применение этических норм поведения в профессиональной деятельности.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применения этических норм поведения в профессиональной деятельности.	Успешное и систематическое применение этических норм поведения в профессиональной деятельности.

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

**УК-6: Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.**

### ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

**Универсальная** компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки.

### ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

- **ЗНАТЬ:** возможные сферы и направления профессиональной самореализации; приемы и технологии целеполагания и целереализации; пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития.
- **УМЕТЬ:** выявлять и формулировать проблемы собственного развития, исходя из этапов профессионального роста и требований рынка труда к специалисту; формулировать цели профессионального и личностного развития, оценивать свои возможности, реалистичность и адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей.
- **ВЛАДЕТЬ:** приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач; приемами выявления и осознания своих возможностей, личностных и профессионально-значимых качеств с целью их совершенствования.

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
ЗНАТЬ: Методы планирования и решения задачи собственного профессионального и личностного развития. Шифр: З (УК-6)	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания методов планирования и решения задачи собственного профессионального и личностного развития.	Общие, но не структурированные знания методов планирования и решения задачи собственного профессионального и личностного развития.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания методов планирования и решения задачи собственного профессионального и личностного развития.	Сформированные систематические знания методов планирования и решения задачи собственного профессионального и личностного развития.
УМЕТЬ: Использовать методы планирования и решения задачи собственного профессионального и личностного развития. Шифр: У (УК-6)	Отсутствие знаний	Частично освоенное умение использовать методы планирования и решения задачи собственного профессионального и личностного развития.	В целом успешно, но не систематически осуществляемое использование методов планирования и решения задачи собственного профессионального и личностного развития.	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы использования методов планирования и решения задачи собственного профессионального и личностного развития.	Сформированное умение использовать методы планирования и решения задачи собственного профессионального и личностного развития.
ВЛАДЕТЬ: Методами планирования и решения задачи собственного профессионального и личностного развития. Шифр: В (УК-6)	Отсутствие знаний	Фрагментарное применение методов планирования и решения задачи собственного профессионального и личностного развития.	В целом успешное, но не систематическое применение методов планирования и решения задачи собственного профессионального и личностного развития.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применения методов планирования и решения задачи собственного профессионального и личностного развития.	Успешное и систематическое применение методов планирования и решения задачи собственного профессионального и личностного развития.

### Карты общепрофессиональных компетенций

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

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

#### ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

**Общепрофессиональная** компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки.

#### ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВЕНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

- **ЗНАТЬ:** возможные сферы теоретических и экспериментальных исследований в области информатики и вычислительной техники.
- **УМЕТЬ:** использовать углубленные теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных наук, в том числе и те, которые находятся на передовом уровне информатики и вычислительной техники.
- **ВЛАДЕТЬ:** навыками работы в научном коллективе; приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач.

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
<p><b>ЗНАТЬ:</b> Подходы к анализу данных мировых информационных ресурсов, определению состояния и новых областей исследования, формированию цели и задачи научных исследований информационно-измерительных и управляющих систем в заданной области приборостроения. Шифр: З (ОПК-1)</p>	<p>Не имеет базовых знаний.</p>	<p>Допускает существенные ошибки при раскрытии содержания подходов к анализу данных мировых информационных ресурсов, определению состояния и новых областей исследования, формированию цели и задачи научных исследований информационно-измерительных и управляющих систем в заданной области приборостроения.</p>	<p>Демонстрирует частичные знания подходов к анализу данных мировых информационных ресурсов, определению состояния и новых областей исследования, формированию цели и задачи научных исследований информационно-измерительных и управляющих систем в заданной области приборостроения.</p>	<p>Демонстрирует знания сущности подходов к анализу данных мировых информационных ресурсов, определению состояния и новых областей исследования, формированию цели и задачи научных исследований информационно-измерительных и управляющих систем в заданной области приборостроения.</p>	<p>Раскрывает полное содержание подходов к анализу данных мировых информационных ресурсов, определению состояния и новых областей исследования, формированию цели и задачи научных исследований информационно-измерительных и управляющих систем в заданной области приборостроения.</p>
<p><b>УМЕТЬ:</b> Использовать подходы к анализу данных мировых информационных ресурсов, определению состояния и новых областей исследования, формированию цели и задачи научных исследований информационно-измерительных и управляющих систем в заданной области приборостроения. Шифр: У (ОПК-1)</p>	<p>Не имеет базовых знаний.</p>	<p>Имея базовые представления о современных подходах к анализу данных мировых информационных ресурсов, определению состояния и новых областей исследования, фор-</p>	<p>При анализе конкретной профессиональной задачи не учитывает подходы к анализу данных мировых информационных ресурсов, определению состояния и новых областей</p>	<p>Умеет использовать подходы к анализу данных мировых информационных ресурсов, определению состояния и новых областей исследования, формированию цели и задачи</p>	<p>Готов и умеет использовать подходы к анализу данных мировых информационных ресурсов, определению состояния и новых областей исследования, формированию цели и задачи научных исследо-</p>

		мированию цели и задачи научных исследований информационно-измерительных и управляющих систем в заданной области приборостроения не способен определить границы их применимости в конкретных ситуациях.	исследования, формированию цели и задачи научных исследований информационно-измерительных и управляющих систем в заданной области приборостроения.	научных исследований информационно-измерительных и управляющих систем в заданной области приборостроения.	ваний информационно-измерительных и управляющих систем в заданной области приборостроения.
<p>ВЛАДЕТЬ: Подходами к анализу данных мировых информационных ресурсов, определению состояния и новых областей исследования, формированию цели и задачи научных исследований информационно-измерительных и управляющих систем в заданной области приборостроения.</p> <p>Шифр: В (ОПК-1)</p>	Не имеет базовых знаний.	Владеет адекватными подходами к анализу данных мировых информационных ресурсов, определению состояния и новых областей исследования, формированию цели и задачи научных исследований информационно-измерительных и управляющих систем в заданной области приборостроения, допуская существенные ошибки при применении данных знаний.	Владеет некоторыми подходами к анализу данных мировых информационных ресурсов, определению состояния и новых областей исследования, формированию цели и задачи научных исследований информационно-измерительных и управляющих систем в заданной области приборостроения.	Владеет отдельными подходами к анализу данных мировых информационных ресурсов, определению состояния и новых областей исследования, формированию цели и задачи научных исследований информационно-измерительных и управляющих систем в заданной области приборостроения.	Демонстрирует владение способами и методами решения теоретических и экспериментальных задач, способностью критически анализировать современные проблемы в области профессиональной деятельности, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения теоретических и экспериментальных задач информационно-измерительных и управляющих систем в заданной области приборостроения.

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

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

#### ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

**Общепрофессиональная** компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки.

#### ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

- **ЗНАТЬ:** основы этики и культуры для профессиональной деятельности, человека и общества; возможные сферы теоретических и экспериментальных исследований в области информатики и вычислительной техники.
- **УМЕТЬ:** совершать нравственный выбор в жизненных ситуациях и ситуациях профессиональной деятельности; использовать углубленные теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных наук, в том числе и те, которые находятся на передовом уровне информатики и вычислительной техники.
- **ВЛАДЕТЬ:** восприятия и анализа научных текстов; приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач.

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
<p><b>ЗНАТЬ:</b> Перспективные пути решения поставленной задачи научного исследований, методики и средства их решения в заданной информационно-измерительной и управляющей системе в области приборостроения.</p> <p>Шифр: З (ОПК-2)</p>	Не имеет базовых знаний.	Допускает существенные ошибки при раскрытии содержания перспективных путей решения поставленной задачи научного исследований, методики и средства их решения в заданной информационно-измерительной и управляющей системе в области приборостроения.	Демонстрирует частичные знания перспективных путей решения поставленной задачи научного исследований, методики и средства их решения в заданной информационно-измерительной и управляющей системе в области приборостроения.	Демонстрирует знания перспективных путей решения поставленной задачи научного исследований, методики и средства их решения в заданной информационно-измерительной и управляющей системе в области приборостроения.	Раскрывает полное содержание перспективных путей решения поставленной задачи научного исследований, методики и средства их решения в заданной информационно-измерительной и управляющей системе в области приборостроения.
<p><b>УМЕТЬ:</b> Использовать перспективные пути решения поставленной задачи научного исследований, методики и средства их решения в заданной информационно-измерительной и управляющей системе в области приборостроения.</p> <p>Шифр: У (ОПК-2)</p>	Не имеет базовых знаний.	Имея базовые представления о перспективных путях решения поставленной задачи научного исследований, методики и средства их решения в заданной информационно-измерительной и управляющей си-	При анализе конкретной профессиональной задачи не учитывает перспективные пути решения поставленной задачи научного исследований, методики и средства их решения в заданной информационно-	Умеет использовать перспективные пути решения поставленной задачи научного исследований, методики и средства их решения в заданной информационно-измерительной и управляющей системе в области	Готов и умеет использовать перспективные пути решения поставленной задачи научного исследований, методики и средства их решения в заданной информационно-измерительной и управляющей системе в области приборостроения.

		стеме в области приборостроения, не способен определить границы их применимости в конкретных ситуациях.	измерительной и управляющей системе в области приборостроения.	приборостроения.	
<p>ВЛАДЕТЬ: Перспективными путями решения поставленной задачи научного исследований, методики и средства их решения в заданной информационно-измерительной и управляющей системе в области приборостроения.</p> <p>Шифр: В (ОПК-2)</p>	Не имеет базовых знаний.	Владеет перспективными путями решения поставленной задачи научного исследований, методики и средства их решения в заданной информационно-измерительной и управляющей системе в области приборостроения, допуская существенные ошибки при применении данных знаний.	Владеет некоторыми перспективными путями решения поставленной задачи научного исследований, методики и средства их решения в заданной информационно-измерительной и управляющей системе в области приборостроения.	Владеет отдельными перспективными путями решения поставленной задачи научного исследований, методики и средства их решения в заданной информационно-измерительной и управляющей системе в области приборостроения.	Демонстрирует владение перспективными путями решения поставленной задачи научного исследований, методики и средства их решения в заданной информационно-измерительной и управляющей системе в области приборостроения.

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

**ОПК-3: Владение методикой разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере.**

#### ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

**Общепрофессиональная** компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки.

#### ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

- **ЗНАТЬ:** возможные сферы теоретических и экспериментальных исследований в области информатики и вычислительной техники.
- **УМЕТЬ:** использовать углубленные теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных наук, в том числе и те, которые находятся на передовом уровне информатики и вычислительной техники.
- **ВЛАДЕТЬ:** навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования.

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
<p><b>ЗНАТЬ:</b> Методики разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов в области информационно-измерительных и управляющих систем в приборостроении.</p> <p>Шифр: З (ОПК-3)</p>	Не имеет базовых знаний.	Допускает существенные ошибки при раскрытии содержания методик разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов в области информационно-измерительных и управляющих систем в приборостроении.	Демонстрирует частичные знания методик разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов в области информационно-измерительных и управляющих систем в приборостроении.	Демонстрирует знания методик разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов в области информационно-измерительных и управляющих систем в приборостроении.	Раскрывает полное содержание методик разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов в области информационно-измерительных и управляющих систем в приборостроении.
<p><b>УМЕТЬ:</b> Использовать методики разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов в области информационно-измерительных и управляющих систем в приборостроении.</p> <p>Шифр: У (ОПК-3)</p>	Не имеет базовых знаний.	Имея базовые представления о методиках разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов в области информационно-измерительных и управляющих систем в приборостроении.	При анализе конкретной профессиональной задачи не учитывает методики разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов в области информационно-измерительных и управляющих систем в приборостроении.	Умеет использовать методики разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов в области информационно-измерительных и управляющих систем в приборостроении.	Готов и умеет использовать методики разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов в области информационно-измерительных и управляющих систем в приборостроении.

		строении., не способен определить границы их применимости в конкретных ситуациях.	систем в приборостроении.		
<p>ВЛАДЕТЬ: Методиками разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов в области информационно-измерительных и управляющих систем в приборостроении.</p> <p>Шифр: В (ОПК-3)</p>	Не имеет базовых знаний.	Владеет методиками разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов в области информационно-измерительных и управляющих систем в приборостроении, допуская существенные ошибки при применении данных знаний.	Владеет некоторыми методиками разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов в области информационно-измерительных и управляющих систем в приборостроении.	Владеет отдельными методиками разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов в области информационно-измерительных и управляющих систем в приборостроении.	Демонстрирует владение методиками разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов в области информационно-измерительных и управляющих систем в приборостроении.

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

**ОПК-4: Способность планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты.**

#### ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

**Общепрофессиональная** компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки.

#### ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

- **ЗНАТЬ:** основы этики и культуры для профессиональной деятельности, человека и общества; возможные сферы теоретических и экспериментальных исследований в области информатики и вычислительной техники.
- **УМЕТЬ:** формировать и аргументированно отстаивать собственную позицию по различным проблемам в области информатики и вычислительной техники; объяснить свою точку зрения и рассказать о своих планах.
- **ВЛАДЕТЬ:** навыками работы в научном коллективе; приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач.

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
<p><b>ЗНАТЬ:</b> Методики планирования и проведения экспериментов, обработки и анализа их результатов в заданной предметной области информационно-измерительных систем в приборостроении. Шифр: З (ОПК-4)</p>	Не имеет базовых знаний.	Допускает существенные ошибки при раскрытии содержания методик планирования и проведения экспериментов, обработки и анализа их результатов в заданной предметной области информационно-измерительных систем в приборостроении.	Демонстрирует частичные знания методик планирования и проведения экспериментов, обработки и анализа их результатов в заданной предметной области информационно-измерительных систем в приборостроении.	Демонстрирует знания методик планирования и проведения экспериментов, обработки и анализа их результатов в заданной предметной области информационно-измерительных систем в приборостроении.	Раскрывает полное содержание методик планирования и проведения экспериментов, обработки и анализа их результатов в заданной предметной области информационно-измерительных систем в приборостроении.
<p><b>УМЕТЬ:</b> Использовать методики планирования и проведения экспериментов, обработки и анализа их результатов в заданной предметной области информационно-измерительных систем в приборостроении. Шифр: У (ОПК-4)</p>	Не имеет базовых знаний.	Имея базовые представления о методиках планирования и проведения экспериментов, обработки и анализа их результатов в заданной предметной области информационно-измерительных систем в приборостроении, не спо-	При анализе конкретной профессиональной задачи не учитывает методики планирования и проведения экспериментов, обработки и анализа их результатов в заданной предметной области информационно-измерительных си-	Умеет использовать методики планирования и проведения экспериментов, обработки и анализа их результатов в заданной предметной области информационно-измерительных систем в приборостроении.	Готов и умеет использовать методики планирования и проведения экспериментов, обработки и анализа их результатов в заданной предметной области информационно-измерительных систем в приборостроении.

		собен определить границы их применимости в конкретных ситуациях.	стем в приборостроении.		
<p>ВЛАДЕТЬ: Методиками планирования и проведения экспериментов, обработки и анализа их результатов в заданной предметной области информационно-измерительных систем в приборостроении.</p> <p>Шифр: В (ОПК-4)</p>	Не имеет базовых знаний.	Владеет методиками планирования и проведения экспериментов, обработки и анализа их результатов в заданной предметной области информационно-измерительных систем в приборостроении, допуская существенные ошибки при применении данных знаний.	Владеет некоторыми методиками планирования и проведения экспериментов, обработки и анализа их результатов в заданной предметной области информационно-измерительных систем в приборостроении.	Владеет отдельными методиками планирования и проведения экспериментов, обработки и анализа их результатов в заданной предметной области информационно-измерительных систем в приборостроении.	Демонстрирует владение методиками планирования и проведения экспериментов, обработки и анализа их результатов в заданной предметной области информационно-измерительных систем в приборостроении.

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

**ОПК-5: Способность оценивать научную значимость и перспективы прикладного использования результатов исследования.**

#### ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

**Общепрофессиональная** компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки.

#### ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

- **ЗНАТЬ:** возможные сферы теоретических и экспериментальных исследований в области информатики и вычислительной техники.
- **УМЕТЬ:** анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов.
- **ВЛАДЕТЬ:** навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования; приемами оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач.

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
<p><b>ЗНАТЬ:</b> Подходы к оценке научной значимости и перспективы прикладного использования результатов исследования информационно-измерительной и управляющей системы в заданной области приборостроения. Шифр: З (ОПК-5)</p>	Не имеет базовых знаний.	Допускает существенные ошибки при раскрытии содержания подходов к оценке научной значимости и перспективы прикладного использования результатов исследования информационно-измерительной и управляющей системы в заданной области приборостроения.	Демонстрирует частичные знания подходов к оценке научной значимости и перспективы прикладного использования результатов исследования информационно-измерительной и управляющей системы в заданной области приборостроения.	Демонстрирует знания подходов к оценке научной значимости и перспективы прикладного использования результатов исследования информационно-измерительной и управляющей системы в заданной области приборостроения.	Раскрывает полное содержание подходов к оценке научной значимости и перспективы прикладного использования результатов исследования информационно-измерительной и управляющей системы в заданной области приборостроения.
<p><b>УМЕТЬ:</b> Использовать подходы к оценке научной значимости и перспективы прикладного использования результатов исследования информационно-измерительной и управляющей системы в заданной области приборостроения. Шифр: У (ОПК-5)</p>	Не имеет базовых знаний.	Имея базовые представления о подходах к оценке научной значимости и перспективы прикладного использования результатов исследования информационно-измерительной и управляющей системы в заданной области приборостроения.	При анализе конкретной профессиональной задачи не учитывает подходы к оценке научной значимости и перспективы прикладного использования результатов исследования информационно-измерительной и управляющей системы в заданной области приборостроения.	Умеет использовать подходы к оценке научной значимости и перспективы прикладного использования результатов исследования информационно-измерительной и управляющей системы в заданной области приборостроения.	Готов и умеет использовать подходы к оценке научной значимости и перспективы прикладного использования результатов исследования информационно-измерительной и управляющей системы в заданной области приборостроения.

		<p>стемы в заданной области приборостроения, не способен определить границы их применимости в конкретных ситуациях.</p>	<p>измерительной и управляющей системы в заданной области приборостроения.</p>	<p>области приборостроения.</p>	
<p>ВЛАДЕТЬ: Подходами к оценке научной значимости и перспективы прикладного использования результатов исследования информационно-измерительной и управляющей системы в заданной области приборостроения. Шифр: В (ОПК-5)</p>	<p>Не имеет базовых знаний.</p>	<p>Владеет подходами к оценке научной значимости и перспективы прикладного использования результатов исследования информационно-измерительной и управляющей системы в заданной области приборостроения, допуская существенные ошибки при применении данных знаний.</p>	<p>Владеет некоторыми подходами к оценке научной значимости и перспективы прикладного использования результатов исследования информационно-измерительной и управляющей системы в заданной области приборостроения.</p>	<p>Владеет отдельными подходами к оценке научной значимости и перспективы прикладного использования результатов исследования информационно-измерительной и управляющей системы в заданной области приборостроения.</p>	<p>Демонстрирует владение подходами к оценке научной значимости и перспективы прикладного использования результатов исследования информационно-измерительной и управляющей системы в заданной области приборостроения.</p>

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

**ОПК-6: Способность подготавливать научно-технические отчеты и публикации по результатам выполненных исследований.**

#### ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

**Общепрофессиональная** компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки.

#### ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

- **ЗНАТЬ:** основы этики и культуры для профессиональной деятельности; понимать общее содержание сложных текстов на абстрактные и конкретные темы, в том числе узкоспециальные тексты.
- **УМЕТЬ:** выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника; подбирать литературу по теме исследования; использовать положения и категории из области информатики и вычислительной техники для оценивания и анализа различных научных тенденций, фактов и явлений; формировать и аргументированно отстаивать собственную позицию по различным проблемам из области информатики и вычислительной техники.
- **ВЛАДЕТЬ:** приемами ведения дискуссии и полемики, навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения; навыками создания простого связного текста по знакомым или интересующим его темам, адаптируя его для целевой аудитории.

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
<p><b>ЗНАТЬ:</b> Требования и методики подготовки научно-технических отчетов и публикаций по результатам исследований информационно-измерительной и управляющей системы в заданной области приборостроения. Шифр: З (ОПК-6)</p>	Не имеет базовых знаний.	Допускает существенные ошибки при подготовке научно-технических отчетов и публикаций по результатам исследований информационно-измерительной и управляющей системы в заданной области приборостроения.	Демонстрирует частичные знания требований и методик подготовки научно-технических отчетов и публикаций по результатам исследований информационно-измерительной и управляющей системы в заданной области приборостроения.	Демонстрирует знания требований и методик подготовки научно-технических отчетов и публикаций по результатам исследований информационно-измерительной и управляющей системы в заданной области приборостроения.	Раскрывает полное содержание требований и методик подготовки научно-технических отчетов и публикаций по результатам исследований информационно-измерительной и управляющей системы в заданной области приборостроения.
<p><b>УМЕТЬ:</b> Использовать требования и методики подготовки научно-технических отчетов и публикаций по результатам исследований информационно-измерительной и управляющей системы в заданной области приборостроения. Шифр: У (ОПК-6)</p>	Не имеет базовых знаний.	Имея базовые представления о требованиях и методиках подготовки научно-технических отчетов и публикаций по результатам исследований информационно-измерительной и	При анализе конкретной профессиональной задачи не учитывает требования и методики подготовки научно-технических отчетов и публикаций по результатам исследований ин-	Умеет использовать требования и методики подготовки научно-технических отчетов и публикаций по результатам исследований информационно-измерительной и управляющей си-	Готов и умеет использовать требования и методики подготовки научно-технических отчетов и публикаций по результатам исследований информационно-измерительной и управляющей системы в заданной обла-

		управляющей системы в заданной области приборостроения, не способен определить границы их применимости в конкретных ситуациях.	формационно-измерительной и управляющей системы в заданной области приборостроения.	стемы в заданной области приборостроения.	сти приборостроения.
ВЛАДЕТЬ: Требованиями и методиками подготовки научно-технических отчетов и публикаций по результатам исследований информационно-измерительной и управляющей системы в заданной области приборостроения. Шифр: В (ОПК-6)	Не имеет базовых знаний.	Владеет требованиями и методиками подготовки научно-технических отчетов и публикаций по результатам исследований информационно-измерительной и управляющей системы в заданной области приборостроения, допуская существенные ошибки при применении данных знаний.	Владеет некоторыми требованиями и методиками подготовки научно-технических отчетов и публикаций по результатам исследований информационно-измерительной и управляющей системы в заданной области приборостроения	Владеет отдельными требованиями и методиками подготовки научно-технических отчетов и публикаций по результатам исследований информационно-измерительной и управляющей системы в заданной области приборостроения	Демонстрирует владение требованиями и методиками подготовки научно-технических отчетов и публикаций по результатам исследований информационно-измерительной и управляющей системы в заданной области приборостроения

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

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

### ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

**Общепрофессиональная** компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки.

### ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

- **ЗНАТЬ:** виды и особенности письменных текстов и устных выступлений; основы этики и культуры для профессиональной деятельности, человека и общества.
- **УМЕТЬ:** использовать углубленные теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных наук, в том числе и те, которые находятся на передовом уровне информатики и вычислительной техники; выявлять и формулировать проблемы собственного развития, исходя из этапов профессионального роста и требований рынка труда к специалисту; формулировать цели профессионального и личностного развития, оценивать свои возможности, реалистичность и адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей.
- **ВЛАДЕТЬ:** приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи и устного аргументированного изложения собственной точки зрения; навыками обсуждения знакомой темы, делая важные замечания и отвечая на вопросы; навыками создания простого связного выступления по знакомым или интересующим его темам, адаптируя его для целевой аудитории.

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
<p><b>ЗНАТЬ:</b> Особенности и методики преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки кафедры научного руководителя. Шифр: З (ОПК-7)</p>	Не имеет базовых знаний.	Допускает существенные ошибки при использовании особенностей и методик преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки кафедры научного руководителя.	Демонстрирует частичные знания особенностей и методик преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки кафедры научного руководителя.	Демонстрирует знания особенностей и методик преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки кафедры научного руководителя.	Раскрывает полное содержание особенностей и методик преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки кафедры научного руководителя.
<p><b>УМЕТЬ:</b> Использовать особенности и методики преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки кафедры научного руководителя. Шифр: У (ОПК-7)</p>	Не имеет базовых знаний.	Имея базовые представления об особенностях и методиках преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки кафедры научного руководителя, не	При анализе конкретной профессиональной задачи не учитывает особенности и методики преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки кафедр	Умеет использовать особенности и методики преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки кафедры научного руководителя.	Готов и умеет использовать особенности и методики преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки кафедры научного руководителя.

		способен определить границы их применимости в конкретных ситуациях.	ры научного руководителя.		
<p>ВЛАДЕТЬ: Особенности и методиками преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки кафедры научного руководителя.</p> <p>Шифр: В (ОПК-7)</p>	Не имеет базовых знаний.	Владеет особенностями и методиками преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки кафедры научного руководителя, допуская существенные ошибки при применении данных знаний.	Владеет некоторыми особенностями и методиками преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки кафедры научного руководителя	Владеет отдельными особенностями и методиками преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки кафедры научного руководителя	Демонстрирует владение особенностями и методиками преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки кафедры научного руководителя

**Карты профессиональных компетенций**

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

**ПК-1: Способность к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук.**

**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ**

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

**Профессиональная** компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки.

**ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ**

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

- **ЗНАТЬ:** Особенности научного обоснования перспективности информационно-измерительной и управляющей системы или повышения эффективности существующей системы, составляющей тему диссертации.
- **УМЕТЬ:** Применять особенности и навык научного обоснования перспективности информационно-измерительной и управляющей системы или повышения эффективности существующей системы, составляющей тему диссертации.
- **ВЛАДЕТЬ:** Навыком научного обоснования перспективности информационно-измерительной и управляющей системы или повышения эффективности существующей системы, составляющей тему диссертации.

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
ЗНАТЬ: Особенности научного обоснования перспективности информационно-измерительной и управляющей системы или повы-	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания особенностей научного обоснования пер-	Общие, но не структурированные знания особенностей научного	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания особенно-	Сформированные систематизированные знания особенностей научного обоснова-

<p>шения эффективности существующей системы, составляющей тему диссертации. Шифр: З (ПК-1)</p>		<p>спективности информационно-измерительной и управляющей системы или повышения эффективности существующей системы, составляющей тему диссертации.</p>	<p>обоснования перспективности информационно-измерительной и управляющей системы или повышения эффективности существующей системы, составляющей тему диссертации.</p>	<p>стей научного обоснования перспективности информационно-измерительной и управляющей системы или повышения эффективности существующей системы, составляющей тему диссертации.</p>	<p>ния перспективности информационно-измерительной и управляющей системы или повышения эффективности существующей системы, составляющей тему диссертации.</p>
<p>УМЕТЬ: Применять особенности и навык научного обоснования перспективности информационно-измерительной и управляющей системы или повышения эффективности существующей системы, составляющей тему диссертации. Шифр: У (ПК-1)</p>	<p>Отсутствие умений</p>	<p>Частично освоенное умение применять особенности и навык научного обоснования перспективности информационно-измерительной и управляющей системы или повышения эффективности существующей системы, составляющей тему диссертации.</p>	<p>В целом успешно, но не систематически осуществляемое умение применять особенности и навык научного обоснования перспективности информационно-измерительной и управляющей системы или повышения эффективности существующей системы, составляющей тему диссертации.</p>	<p>В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применения особенностей и навыков научного обоснования перспективности информационно-измерительной и управляющей системы или повышения эффективности существующей системы, составляющей тему диссертации.</p>	<p>Сформированное умение применять особенности и навык научного обоснования перспективности информационно-измерительной и управляющей системы или повышения эффективности существующей системы, составляющей тему диссертации.</p>
<p>ВЛАДЕТЬ: Навыком научного обоснования перспективности информационно-измерительной и управляющей системы или повышения эффективности существующей системы, составляющей тему диссертации. Шифр: В (ПК-1)</p>	<p>Отсутствие навыков</p>	<p>Фрагментарное применение навыка научного обоснования перспективности информационно-измерительной и управляющей си-</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое применение навыка научного обоснования перспективности информационно-измерительной и</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применения навыка научного обоснования перспективности информационно-</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыка научного обоснования перспективности информационно-измерительной и управляющей систе-</p>

		стемы или повышения эффективности существующей системы, составляющей тему диссертации.	управляющей системы или повышения эффективности существующей системы, составляющей тему диссертации.	измерительной и управляющей системы или повышения эффективности существующей системы, составляющей тему диссертации.	мы или повышения эффективности существующей системы, составляющей тему диссертации.
--	--	--	--	--	---

### Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

**ПК-2: Владение методологией исследования теоретических и прикладных проблем, методов и технических средств, технических и управляющих систем, их математического, алгоритмического и программного обеспечения, создания и совершенствования сложных технических и управляющих систем, комплексов их контроля и испытания.**

### ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

**Профессиональная** компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки.

### ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

- **ЗНАТЬ:** Методы и технические средства метрологического обеспечения информационно-измерительных и управляющих систем, метрологического обеспечения испытаний и контроля, метрологического сопровождения и метрологической экспертизы информационно-измерительных и управляющих систем.
- **УМЕТЬ:** Применять методы и технические средства метрологического обеспечения информационно-измерительных и управляющих систем, метрологического обеспечения испытаний и контроля, метрологического сопровождения и метрологической экспертизы информационно-измерительных и управляющих систем.
- **ВЛАДЕТЬ:** Навыком использования методов и технических средств метрологического обеспечения информационно-измерительных и управляющих систем, метрологического обеспечения испытаний и контроля, метрологического сопровождения и метрологической экспертизы информационно-измерительных и управляющих систем.

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
<p><b>ЗНАТЬ:</b> Методы и технические средства метрологического обеспечения информационно-измерительных и управляющих систем, метрологического обеспечения испытаний и контроля, метрологического сопровождения и метрологической экспертизы информационно-измерительных и управляющих систем.</p> <p>Шифр: 3 (ПК-2)</p>	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания методов и технических средств метрологического обеспечения информационно-измерительных и управляющих систем, метрологического обеспечения испытаний и контроля, метрологического сопровождения и метрологической экспертизы информационно-измерительных и управляющих систем	Общие, но не структурированные знания методов и технических средств метрологического обеспечения информационно-измерительных и управляющих систем, метрологического обеспечения испытаний и контроля, метрологического сопровождения и метрологической экспертизы информационно-измерительных и управляющих систем	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания методов и технических средств метрологического обеспечения информационно-измерительных и управляющих систем, метрологического обеспечения испытаний и контроля, метрологического сопровождения и метрологической экспертизы информационно-измерительных и управляющих систем	Сформированные систематизированные знания методов и технических средств метрологического обеспечения информационно-измерительных и управляющих систем, метрологического обеспечения испытаний и контроля, метрологического сопровождения и метрологической экспертизы информационно-измерительных и управляющих систем
<p><b>УМЕТЬ:</b> Применять методы и технические средства метрологического обеспечения информационно-измерительных и управляющих систем, метрологического обеспечения испытаний и контроля, метрологического сопровождения и метрологической экспертизы информационно-измерительных и</p>	Отсутствие умений	Частично освоенное умение применять методы и технические средства метрологического обеспечения информационно-измерительных и управляющих си-	В целом успешно, но не систематически осуществляемое умение применять методы и технические средства метрологического обеспечения информационно-	В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применения методов и технических средств метрологического обеспечения информационно-	Сформированное умение применять методы и технические средства метрологического обеспечения информационно-измерительных и управляющих систем, метрологического

<p>управляющих систем. Шифр: У (ПК-2)</p>		<p>ств, метрологического обеспечения испытаний и контроля, метрологического сопровождения и метрологической экспертизы информационно-измерительных и управляющих систем.</p>	<p>измерительных и управляющих систем, метрологического обеспечения испытаний и контроля, метрологического сопровождения и метрологической экспертизы информационно-измерительных и управляющих систем.</p>	<p>измерительных и управляющих систем, метрологического обеспечения испытаний и контроля, метрологического сопровождения и метрологической экспертизы информационно-измерительных и управляющих систем.</p>	<p>обеспечения испытаний и контроля, метрологического сопровождения и метрологической экспертизы информационно-измерительных и управляющих систем.</p>
<p><b>ВЛАДЕТЬ:</b> Навыком использования методов и технических средств метрологического обеспечения информационно-измерительных и управляющих систем, метрологического обеспечения испытаний и контроля, метрологического сопровождения и метрологической экспертизы информационно-измерительных и управляющих систем. Шифр: В (ПК-2)</p>	<p>Отсутствие навыков</p>	<p>Фрагментарное применение методов и технических средств метрологического обеспечения информационно-измерительных и управляющих систем, метрологического обеспечения испытаний и контроля, метрологического сопровождения и метрологической экспертизы информационно-измерительных и управляющих систем.</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое применение методов и технических средств метрологического обеспечения информационно-измерительных и управляющих систем, метрологического обеспечения испытаний и контроля, метрологического сопровождения и метрологической экспертизы информационно-измерительных и управляющих систем.</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применения методов и технических средств метрологического обеспечения информационно-измерительных и управляющих систем, метрологического обеспечения испытаний и контроля, метрологического сопровождения и метрологической экспертизы информационно-измерительных и управляющих систем.</p>	<p>Успешное и систематическое применение методов и технических средств метрологического обеспечения информационно-измерительных и управляющих систем, метрологического обеспечения испытаний и контроля, метрологического сопровождения и метрологической экспертизы информационно-измерительных и управляющих систем.</p>

### Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

**ПК-3: Владение методами и техническими средствами метрологического обеспечения информационно-измерительных и управляющих систем, метрологического обеспечения испытаний и контроля, метрологического сопровождения и метрологической экспертизы информационно-измерительных и управляющих систем, методов проведения их метрологической аттестации.**

### ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

**Профессиональная** компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки.

### ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

- **ЗНАТЬ:** Особенности методов и технических средств метрологического обеспечения информационно-измерительных и управляющих систем, метрологического обеспечения испытаний и контроля, метрологического сопровождения и метрологической экспертизы информационно-измерительных и управляющих систем, методов проведения их метрологической аттестации.
- **УМЕТЬ:** Применять методы и технические средства метрологического обеспечения информационно-измерительных и управляющих систем, метрологического обеспечения испытаний и контроля, метрологического сопровождения и метрологической экспертизы информационно-измерительных и управляющих систем, методов проведения их метрологической аттестации.
- **ВЛАДЕТЬ:** Методами и техническими средствами метрологического обеспечения информационно-измерительных и управляющих систем, метрологического обеспечения испытаний и контроля, метрологического сопровождения и метрологической экспертизы информационно-измерительных и управляющих систем, методов проведения их метрологической аттестации.

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
ЗНАТЬ: Методы и технические	Отсутствие знаний	Фрагментарные	Общие, но не	Сформированные,	Сформированные



		провожения и метрологической экспертизы информационно-измерительных и управляющих систем, методов проведения их метрологической аттестации.	троля, метрологического сопровождения и метрологической экспертизы информационно-измерительных и управляющих систем, методов проведения их метрологической аттестации.	троля, метрологического сопровождения и метрологической экспертизы информационно-измерительных и управляющих систем, методов проведения их метрологической аттестации.	информационно-измерительных и управляющих систем, методов проведения их метрологической аттестации.
<p>ВЛАДЕТЬ: Методами и техническими средствами метрологического обеспечения информационно-измерительных и управляющих систем, метрологического обеспечения испытаний и контроля, метрологического сопровождения и метрологической экспертизы информационно-измерительных и управляющих систем, методов проведения их метрологической аттестации.</p> <p>Шифр: В (ПК-3)</p>	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение методов и технических средств метрологического обеспечения информационно-измерительных и управляющих систем, метрологического обеспечения испытаний и контроля, метрологического сопровождения и метрологической экспертизы информационно-измерительных и управляющих систем, методов проведения их метрологической аттестации.	В целом успешное, но не систематическое применение методов и технических средств метрологического обеспечения информационно-измерительных и управляющих систем, метрологического обеспечения испытаний и контроля, метрологического сопровождения и метрологической экспертизы информационно-измерительных и управляющих систем, методов проведения их метрологической аттестации.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применения методов и технических средств метрологического обеспечения информационно-измерительных и управляющих систем, метрологического обеспечения испытаний и контроля, метрологического сопровождения и метрологической экспертизы информационно-измерительных и управляющих систем, методов проведения их метрологической аттестации.	Успешное и систематическое применение методов и технических средств метрологического обеспечения информационно-измерительных и управляющих систем, метрологического обеспечения испытаний и контроля, метрологического сопровождения и метрологической экспертизы информационно-измерительных и управляющих систем, методов проведения их метрологической аттестации.

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

**ПК-4: Владение методами исследования возможностей и путей совершенствования существующих и создания новых элементов, частей, образцов информационно-измерительных и управляющих систем, улучшения их технических, эксплуатационных, экономических и эргономических характеристик, разработка новых принципов построения и технических решений.**

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

**Профессиональная** компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки.

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

- **ЗНАТЬ:** Методы исследования возможностей и путей совершенствования существующих и создания новых элементов, частей, образцов информационно-измерительных и управляющих систем, улучшения их технических, эксплуатационных, экономических и эргономических характеристик, разработка новых принципов построения и технических решений.
- **УМЕТЬ:** Применять методы исследования возможностей и путей совершенствования существующих и создания новых элементов, частей, образцов информационно-измерительных и управляющих систем, улучшения их технических, эксплуатационных, экономических и эргономических характеристик, разработка новых принципов построения и технических решений.
- **ВЛАДЕТЬ:** Методами исследования возможностей и путей совершенствования существующих и создания новых элементов, частей, образцов информационно-измерительных и управляющих систем, улучшения их технических, эксплуатационных, экономических и эргономических характеристик, разработка новых принципов построения и технических решений.

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
ЗНАТЬ: Методы исследования возможностей и путей совершенствования существующих и созда-	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания методов исследования воз-	Общие, но не структурированные знания методов ис-	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы	Сформированные систематизированные знания методов ис-

<p>ния новых элементов, частей, образцов информационно-измерительных и управляющих систем, улучшения их технических, эксплуатационных, экономических и эргономических характеристик, разработка новых принципов построения и технических решений. Шифр: З (ПК-4)</p>		<p>можностей и путей совершенствования существующих и создания новых элементов, частей, образцов информационно-измерительных и управляющих систем, улучшения их технических, эксплуатационных, экономических и эргономических характеристик, разработка новых принципов построения и технических решений.</p>	<p>следования возможностей и путей совершенствования существующих и создания новых элементов, частей, образцов информационно-измерительных и управляющих систем, улучшения их технических, эксплуатационных, экономических и эргономических характеристик, разработка новых принципов построения и технических решений.</p>	<p>знания методов исследования возможностей и путей совершенствования существующих и создания новых элементов, частей, образцов информационно-измерительных и управляющих систем, улучшения их технических, эксплуатационных, экономических и эргономических характеристик, разработка новых принципов построения и технических решений.</p>	<p>следования возможностей и путей совершенствования существующих и создания новых элементов, частей, образцов информационно-измерительных и управляющих систем, улучшения их технических, эксплуатационных, экономических и эргономических характеристик, разработка новых принципов построения и технических решений.</p>
<p>УМЕТЬ: Применять методы исследования возможностей и путей совершенствования существующих и создания новых элементов, частей, образцов информационно-измерительных и управляющих систем, улучшения их технических, эксплуатационных, экономических и эргономических характеристик, разработка новых принципов построения и технических решений. Шифр: У (ПК-4)</p>	<p>Отсутствие умений</p>	<p>Частично освоенное умение применять методы исследования возможностей и путей совершенствования существующих и создания новых элементов, частей, образцов информационно-измерительных и управляющих систем, улучшения их технических, эксплуатационных,</p>	<p>В целом успешно, но не систематически осуществляемое умение применять методы исследования возможностей и путей совершенствования существующих и создания новых элементов, частей, образцов информационно-измерительных и управляющих систем, улучшения их технических, экс-</p>	<p>В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применения методов исследования возможностей и путей совершенствования существующих и создания новых элементов, частей, образцов информационно-измерительных и управляющих систем, улучшения их технических,</p>	<p>Сформированное умение применять методы исследования возможностей и путей совершенствования существующих и создания новых элементов, частей, образцов информационно-измерительных и управляющих систем, улучшения их технических, эксплуатационных, экономических и эргономических характеристик,</p>

		экономических и эргономических характеристик, разработка новых принципов построения и технических решений.	платационных, экономических и эргономических характеристик, разработка новых принципов построения и технических решений.	эксплуатационных, экономических и эргономических характеристик, разработка новых принципов построения и технических решений.	разработка новых принципов построения и технических решений.
ВЛАДЕТЬ: Методами исследования возможностей и путей совершенствования существующих и создания новых элементов, частей, образцов информационно-измерительных и управляющих систем, улучшения их технических, эксплуатационных, экономических и эргономических характеристик, разработка новых принципов построения и технических решений. Шифр: В (ПК-4)	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение методов исследования возможностей и путей совершенствования существующих и создания новых элементов, частей, образцов информационно-измерительных и управляющих систем, улучшения их технических, эксплуатационных, экономических и эргономических характеристик, разработка новых принципов построения и технических решений.	В целом успешное, но не систематическое применение методов исследования возможностей и путей совершенствования существующих и создания новых элементов, частей, образцов информационно-измерительных и управляющих систем, улучшения их технических, эксплуатационных, экономических и эргономических характеристик, разработка новых принципов построения и технических решений.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применения методов исследования возможностей и путей совершенствования существующих и создания новых элементов, частей, образцов информационно-измерительных и управляющих систем, улучшения их технических, эксплуатационных, экономических и эргономических характеристик, разработка новых принципов построения и технических решений.	Успешное и систематическое применение методов исследования возможностей и путей совершенствования существующих и создания новых элементов, частей, образцов информационно-измерительных и управляющих систем, улучшения их технических, эксплуатационных, экономических и эргономических характеристик, разработка новых принципов построения и технических решений.

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

**ПК-5: Способность к самостоятельному осуществлению преподавательской деятельности по учебным дисциплинам, соответствующим направленностям программы аспирантуры.**

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

**Профессиональная** компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки.

### ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

- **ЗНАТЬ:** Методы к самостоятельному осуществлению преподавательской деятельности по учебным дисциплинам, соответствующим направленностям программы аспирантуры.
- **УМЕТЬ:** Применять методы к самостоятельному осуществлению преподавательской деятельности по учебным дисциплинам, соответствующим направленностям программы аспирантуры.
- **ВЛАДЕТЬ:** Методами к самостоятельному осуществлению преподавательской деятельности по учебным дисциплинам, соответствующим направленностям программы аспирантуры.

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
ЗНАТЬ: Методы к самостоятельному осуществлению преподавательской деятельности по учебным дисциплинам, соответствующим направленностям программы аспирантуры. Шифр: 3 (ПК-5)	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания методов к самостоятельному осуществлению преподавательской деятельности по учебным дисциплинам, соответствующим направленностям программы аспирантуры.	Общие, но не структурированные знания методов к самостоятельному осуществлению преподавательской деятельности по учебным дисциплинам, соответствующим направленностям программы аспирантуры.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания методов к самостоятельному осуществлению преподавательской деятельности по учебным дисциплинам, соответствующим направленностям программы	Сформированные систематизированные знания методов к самостоятельному осуществлению преподавательской деятельности по учебным дисциплинам, соответствующим направленностям программы аспирантуры.

<p>УМЕТЬ: Применять методы к самостоятельному осуществлению преподавательской деятельности по учебным дисциплинам, соответствующим направленностям программы аспирантуры. Шифр: У (ПК-5)</p>	<p>Отсутствие умений</p>	<p>Частично освоенное умение применять методы к самостоятельному осуществлению преподавательской деятельности по учебным дисциплинам, соответствующим направленностям программы аспирантуры.</p>	<p>В целом успешно, но не систематически осуществляемое умение применять методы к самостоятельному осуществлению преподавательской деятельности по учебным дисциплинам, соответствующим направленностям программы аспирантуры.</p>	<p>аспирантуры. В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применения методов к самостоятельному осуществлению преподавательской деятельности по учебным дисциплинам, соответствующим направленностям программы аспирантуры.</p>	<p>Сформированное умение применять методы к самостоятельному осуществлению преподавательской деятельности по учебным дисциплинам, соответствующим направленностям программы аспирантуры.</p>
<p>ВЛАДЕТЬ: Методами к самостоятельному осуществлению преподавательской деятельности по учебным дисциплинам, соответствующим направленностям программы аспирантуры. Шифр: В (ПК-5)</p>	<p>Отсутствие навыков</p>	<p>Фрагментарное применение методов к самостоятельному осуществлению преподавательской деятельности по учебным дисциплинам, соответствующим направленностям программы аспирантуры.</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое применение методов к самостоятельному осуществлению преподавательской деятельности по учебным дисциплинам, соответствующим направленностям программы аспирантуры.</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применения методов к самостоятельному осуществлению преподавательской деятельности по учебным дисциплинам, соответствующим направленностям программы аспирантуры.</p>	<p>Успешное и систематическое применение методов к самостоятельному осуществлению преподавательской деятельности по учебным дисциплинам, соответствующим направленностям программы аспирантуры.</p>

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

**ПК-6: Способность к проведению научной дискуссии и представления исследовательских результатов, публичной защиты собственных научных положений.**

**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ**

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

**Профессиональная** компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки.

**ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ**

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

- **ЗНАТЬ:** Методы к проведению научной дискуссии и представления исследовательских результатов, публичной защиты собственных научных положений.
- **УМЕТЬ:** Применять методы к проведению научной дискуссии и представления исследовательских результатов, публичной защиты собственных научных положений.
- **ВЛАДЕТЬ:** Методами к проведению научной дискуссии и представления исследовательских результатов, публичной защиты собственных научных положений.

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
ЗНАТЬ: Методы к проведению научной дискуссии и представления исследовательских результатов, публичной защиты собственных научных положений. Шифр: 3 (ПК-6)	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания методов к проведению научной дискуссии и представления исследовательских результатов, публичной защиты собственных науч-	Общие, но не структурированные знания методов к проведению научной дискуссии и представления исследовательских результатов, публичной защиты	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания методов к проведению научной дискуссии и представления исследовательских результатов, пуб-	Сформированные систематизированные знания методов к проведению научной дискуссии и представления исследовательских результатов, публичной защиты собственных научных

		ных положений.	собственных научных положений.	личной защиты собственных научных положений.	положений.
УМЕТЬ: Применять методы к проведению научной дискуссии и представления исследовательских результатов, публичной защиты собственных научных положений. Шифр: У (ПК-6)	Отсутствие умений	Частично освоенное умение применять методы к проведению научной дискуссии и представления исследовательских результатов, публичной защиты собственных научных положений.	В целом успешно, но не систематически осуществляемое умение применять методы к проведению научной дискуссии и представления исследовательских результатов, публичной защиты собственных научных положений.	В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применения методов к проведению научной дискуссии и представления исследовательских результатов, публичной защиты собственных научных положений.	Сформированное умение применять методы к проведению научной дискуссии и представления исследовательских результатов, публичной защиты собственных научных положений.
ВЛАДЕТЬ: Методами к проведению научной дискуссии и представления исследовательских результатов, публичной защиты собственных научных положений. Шифр: В (ПК-6)	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение методов к проведению научной дискуссии и представления исследовательских результатов, публичной защиты собственных научных положений.	В целом успешное, но не систематическое применение методов к проведению научной дискуссии и представления исследовательских результатов, публичной защиты собственных научных положений.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применения методов к проведению научной дискуссии и представления исследовательских результатов, публичной защиты собственных научных положений.	Успешное и систематическое применение методов к проведению научной дискуссии и представления исследовательских результатов, публичной защиты собственных научных положений.

**Фонд оценочных средств для проведения государственной итоговой аттестации**

**1. Перечень вопросов для государственной итоговой аттестации, проводимой в форме государственного экзамена**

**1. По дисциплине «Компьютерные технологии оценивания состояния, анализа и синтеза систем управления».**

- 1.1. Файловая структура диска, работа с файлами в ОС Windows.
- 1.2. Программы обслуживания магнитных дисков, средства архивации.
- 1.3. Аппаратное обеспечение современных компьютерных технологий
- 1.4. Программное обеспечение современных компьютерных технологий
- 1.5. Виды информационных технологий
- 1.6. Средства телекоммуникации вычислительных систем и сетей
- 1.7. Сеть Интернет: основные сведения, навигация, структура адресов WWW.
- 1.8. Поиск информации в Интернете средствами поисковых систем.
- 1.9. Компьютерные информационные технологии в науке
- 1.10. Компьютерные технологии в обеспечении научной деятельности
- 1.11. Компьютерные технологии, используемые на этапах теоретических исследований
- 1.12. Компьютерные технологии, используемые на этапах экспериментальных исследований
- 1.13. Пакеты прикладных программ для математического моделирования систем управления
- 1.14. Информационные технологии для обработки результатов исследования, оформления и представления результатов
- 1.15. Создание и редактирование текстовых документов
- 1.16. Создание и редактирование формул и таблиц
- 1.17. Комплексное использование приложений MS Office при подготовке документов в сфере науки и образования.
- 1.18. Растровая и векторная графика
- 1.19. Создание презентаций
- 1.20. Создание Web документов
- 1.21. Компьютерные технологии оценивания состояния, анализа устойчивости и качества переходных процессов систем управления
- 1.22. Системы управления с неопределенными возмущениями и параметрическими изменениями.
- 1.23. Методы оценивания состояния систем управления с неопределенностями и неполной информацией
- 1.24. Метод матричных систем сравнения для анализа динамики и оценивания состояния систем с неопределенностями
- 1.25. Способы и алгоритмы численного решения матричных систем сравнения и построения оценок состояния в виде инвариантных эллипсоидов для автономных систем
- 1.26. Способы и алгоритмы численного решения задач оптимизации с линейными матричными неравенствами и построения оценок состояния в виде инвариантных эллипсоидов
- 1.27. Способы и алгоритмы численного решения задач оптимизации с дифференциальными линейными матричными неравенствами и построения оценок состояния в виде инвариантных эллипсоидов для неавтономных систем
- 1.28. Компьютерные технологии синтеза управления для систем с неопределенностями
- 1.29. Общий подход к синтезу управления в виде обратной связи по состоянию путем сведения к задачам оптимизации с линейными матричными неравенствами
- 1.30. Алгоритмы синтеза управления для систем с нелинейностью и неопределенными ограниченными возмущениями на основе оптимизации с линейными матричными неравенствами
- 1.31. Алгоритмы синтеза управления для систем с нелинейностью и неопределенными возмущениями конечной энергии основе оптимизации с линейными матричными неравенствами
- 1.32. Алгоритмы синтеза управления для систем с нелинейностью и неопределенными ограниченными возмущениями основе оптимизации с дифференциальными линейными матричными неравенствами
- 1.33. Алгоритмы синтеза управления для систем с нелинейностью и неопределенными возмущениями конечной энергии основе оптимизации с дифференциальными линейными матричными неравенствами
- 1.34. Алгоритмы синтеза управления, обеспечивающего ограниченность на конечном интервале и Ноо качество

**2. По дисциплине «Психолого-педагогическая подготовка преподавателя высшей школы».**

- 2.1. Структура и содержание учебной дисциплины (по профилю аспиранта).
- 2.2. Создание интегрированного междисциплинарного курса (по профилю аспиранта).
- 2.3. Программа формирования компетенций для одноименных основных образовательных программ различных уровней на основе ФГОС.

2.4. Использование методических материалов для проведения учебных занятий (по профилю аспиранта).

2.5. Проведение занятий с использованием современных образовательных технологий.

2.6. Разработка программы профессионально-педагогического сопровождения основных образовательных программ, профессионально-ориентированной воспитательной деятельности.

2.7. Основные средства диагностики и контроля компетенций (по профилю аспиранта).

**3. По дисциплине «Анализ погрешностей и методы повышения точности информационно-измерительных систем».**

3.1. Характеристики случайных погрешностей измерительных каналов информационно-измерительных систем (ИИС). Интегральный и дифференциальный законы распределения. Неслучайные статистические моменты. Понятия и характерные значения корреляционной функции. Характеристики нормального, равномерного и треугольного законов распределения случайных погрешностей.

3.2. Доверительные вероятности и доверительные интервалы случайных погрешностей измерительных каналов ИИС. Закон распределения Стьюдента и его особенности.

3.3. Информационные характеристики измерительных каналов ИИС. Количество информации и ее связь со случайной погрешностью. Энтропийное значение случайной погрешности и его особенности. Информационная производительность.

3.4. Суммирование составляющих погрешности измерительных каналов ИИС. Особенности суммирования коррелированных и некоррелированных погрешностей. Практические правила определения результирующей погрешности сложных измерительных устройств. Особенности суммирования доверительных значений погрешностей.

3.5. Аддитивные и мультипликативные статические погрешности измерительных каналов ИИС статического уравнивания.

3.6. Статические погрешности измерительных каналов ИИС астатического уравнивания.

3.7. Модели, характеристики и погрешности апериодических и интегрирующих измерительных каналов ИИС.

3.8. Модели, характеристики и погрешности идеального и реального дифференцирующих измерительных каналов ИИС.

3.9. Модели, характеристики и погрешности колебательных измерительных каналов ИИС.

3.10. Конструктивно-технологические методы повышения точности измерительных каналов ИИС.

3.11. Структурные методы повышения статической точности измерительных каналов информационно-измерительных систем с помощью последовательного и встречно-последовательного корректирующих преобразователей.

3.12. Повышение статической точности измерительных каналов информационно-измерительных систем путем подачи тестовых сигналов.

3.13. Автоматическая подстройка измерительных каналов информационно-измерительных систем.

3.14. Повышение точности измерительных каналов ИИС с использованием принципов модуляции.

3.15. Примеры реализации структурных методов повышения точности измерительных каналов ИИС.

**4. По дисциплине «Анализ и синтез комплексных измерительных систем».**

4.1. Принципы комплексирования и особенности построения комплексных измерительных систем. Классификация комплексных измерительных систем.

4.2. Оптимальный линейный алгоритм безынерционной обработки избыточной информации. Определение оптимальных значений весовых коэффициентов для случая взаимно независимых погрешностей компонентов и для случая однотипных компонентов.

4.3. Субоптимальные алгоритмы безынерционной обработки информации в комплексных измерительных системах. Алгоритм выбора медианы сигналов. Выбор алгоритма безынерционной обработки информации в комплексных измерительных системах.

4.4. Комплексирование измерительных каналов с различным спектром погрешностей и разными динамическими характеристиками. Структурная схема, изображение погрешности и условие инвариантности комплексной измерительной системы к характеру изменения входного сигнала.

4.5. Комплексные измерительные системы, построенная по схеме компенсации погрешностей и по схеме с одним фильтром и примеры их реализации.

4.6. Анализ двухкомпонентной комплексной измерительной системы при детерминированных воздействиях.

4.7. Синтез двухкомпонентной комплексной измерительной системы при детерминированных воздействиях.

4.8. Анализ двухкомпонентной комплексной измерительной системы при случайных воздействиях.

4.9. Синтез двухкомпонентной комплексной измерительной системы при случайных воздействиях.

4.10. Примеры решения задач анализа и синтеза комплексных измерительных систем.

**5. По дисциплине «Технологии системотехнического проектирования информационно-измерительных вычислительных систем».**

5.1. Типовые структуры информационно-измерительных вычислительных систем. Методика выбора структурного построения заданной информационно-измерительной вычислительной системы.

5.2. Методика обоснования требований к погрешностям функциональных элементов информационно-измерительной вычислительной системы на этапе внешнего проектирования.

5.3. Методика выбора частоты обновления выходной информации и построения алгоритма опроса датчиков исходной информации информационно-измерительной вычислительной системы. Виды и особенности реализации алгоритмов опроса.

5.4. Методика обоснования требований к частоте запуска, разрядности и быстродействию аналого-цифровых преобразователей информационно-измерительных вычислительных систем.

5.5. Методика обоснования общих требований к устройству обработки информации информационно-измерительных вычислительных систем. Определение требуемой длины разрядной сетки. Определение требуемой емкости памяти. Определение требуемой производительности устройства обработки информации.

## **6. По дисциплине «Информационно-измерительные и управляющие системы (в приборостроении)».**

6.1. Обобщенная структура информационно-измерительной и управляющей системы (ИИУС). Информативные сигналы ИИУС, их модели и характеристики. Преобразование гаусова случайного сигнала линейной динамической системой.

6.2. Методика анализа статической точности измерительных каналов информационно-измерительных систем. Особенности реализации для типовых соединений функциональных элементов.

6.3. Методика оптимизации параметров измерительных каналов информационно-измерительных систем по критерию минимума дисперсии статической погрешности. Особенности реализации при типовых соединениях функциональных элементов.

6.4. Методика анализа динамической точности измерительных каналов информационно-измерительных систем при детерминированных воздействиях.

6.5. Методика параметрического синтеза измерительных каналов информационно-измерительных систем при детерминированных воздействиях.

6.6. Методика анализа динамической точности измерительных каналов информационно-измерительных систем при случайных воздействиях.

6.7. Методика параметрического синтеза измерительных каналов информационно-измерительных систем при случайных воздействиях.

6.8. Использование оптимального линейного фильтра Винера для повышения точности измерительных каналов информационно-измерительных систем. Методика синтеза оптимального линейного фильтра Винера (решение задачи во временной области).

6.9. Методика синтеза оптимального линейного фильтра Винера измерительного канала информационно-измерительной системы (решение задачи в частотной области).

6.10. Методика оптимизации параметров информационно-измерительных систем по комплексному критерию.

6.11. Математическое описание сложных и многомерных информационно-измерительных и управляющих систем с использованием метода пространства состояний.

6.12. Преобразование случайного процесса в сложных и многомерных информационно-измерительных и управляющих системах, структурная схема ИИУС.

6.13. Структурная схема и векторно-матричное описание многомерной информационно-измерительной и управляющей системы.

6.14. Задача оценки состояния объекта контроля и управления при наличии случайных помех. Структурная схема и векторно-матричное описание.

6.15. Структура и модели процесса фильтрации помех в многомерной информационно-измерительной и управляющей системе.

6.16. Постановка задачи фильтрации помех многомерной информационно-измерительной и управляющей системы по Калману-Бьюси.

6.17. Математическое описание и структура фильтра Калмана-Бьюси. Модель вектора погрешности фильтрации.

6.18. Определение матрицы коэффициента усиления и матрицы дисперсий погрешностей фильтрации фильтра Калмана-Бьюси.

6.19. Особенности реализации фильтра Калмана-Бьюси, его отличие от фильтра Винера.

6.20. Примеры построения и использования фильтра Калмана-Бьюси.

## **7. По дисциплине «Методы управления в условиях неопределенности».**

7.1. Виды неопределенностей и способы их описания.

7.2. Критерии робастной устойчивости полиномов и матриц.

7.3. Понятие робастной устойчивости при неопределенных передаточных функциях.

7.4. Постановка задачи  $\mu$  - анализа системы управления.

7.5. Способы синтеза наблюдателя для оценки состояния и регулярных внешних воздействий.

7.6. Способы синтеза наблюдателя для оценки состояния и нерегулярных внешних воздействий.

7.7. Использование метода матричных систем сравнения для анализа динамики и оценивания состояния систем с неопределенностями.

7.8. Способ гарантированного оценивания состояния непрерывных регулируемых систем с неопреде-

ленностями.

7.9. Способ оценивания состояния линейной дискретной системы с неопределенностями.

7.10. Робастная стабилизация с помощью регуляторов низкого порядка

7.11. Робастная квадратичная стабилизация.

7.12. Робастный линейно-квадратичный регулятор.

7.13. Робастная стабилизация с помощью  $H_{\infty}$  - оптимизации.

7.14. Постановка задачи  $\mu$  - синтеза закона управления.

7.15. Робастное подавление внешних возмущений.

7.16. Особенность синергетического подхода к проблемам управления.

7.17. Сущность метода аналитического конструирования агрегированных регуляторов.

7.18. Аналитическое конструирование агрегированных нелинейных регуляторов при ограничениях на координаты и управление

7.19. Аналитическое конструирование нелинейных систем с наблюдателями состояния.

7.20. Принцип локализации в задаче синтеза робастного управления для нелинейных динамических объектов.

7.21. Способ синтеза управления для каскадных нелинейных систем с неопределенностями.

7.22. Математические постановки задач адаптивного управления неопределенными динамическими объектами.

7.23. Подходы к задаче синтеза адаптивных систем управления нелинейными динамическими объектами.

7.24. Способ синтеза прямого адаптивного управления нелинейными динамическими объектами.

7.25. Адаптивное управление объектами с параметрической неопределенностью.

7.26. Адаптивное управление объектами с сигнальными возмущениями.

7.27. Управление по выходу неопределенными линейными объектами при внешних возмущениях.

#### 8. По дисциплине «Иностранный язык».

В качестве текущего контроля успеваемости аспирант должен подготовить и представить портфолио с материалами по теме диссертационного исследования, что является условием допуска к кандидатскому экзамену.

Для допуска к кандидатскому экзамену по иностранному языку аспиранту необходимо:

- Выполнить письменный перевод современного оригинального научного текста (научной статьи) по специальности на русский язык. Сдать устно перевод и пересказ данных материалов на иностранном языке. Объем текста – 50 000 печатных знаков.

- Прочитать оригинальную научную литературу по теме диссертационного исследования. Сдать устный пересказ данных материалов на иностранном языке. Объем текста – 300000 печатных знаков.

- Написать обзор переведенной и прочитанной научной литературы по теме диссертационного исследования на русском языке объемом 15 страниц по выбранной аспирантом теме научно-профессиональной направленности с использованием аутентичных источников на иностранном языке.

- Составить портфолио.

#### Состав фонда оценочных средств для проведения контроля аспирантов по дисциплине

Контроль по дисциплине «Иностранный язык» предусматривает проведение кандидатского экзамена. К экзамену кандидатского минимума по иностранному языку допускаются аспиранты, в полном объеме выполнившие учебную программу и представившие портфолио, обзор переведенной и прочитанной научной литературы по теме диссертационного исследования на русском языке.

На кандидатском экзамене аспирант должен продемонстрировать умение пользоваться иностранным языком как средством профессионального общения в научной сфере.

Аспирант должен владеть орфографической, орфоэпической, лексической и грамматической нормами изучаемого языка и правильно использовать их во всех видах речевой коммуникации, в научной сфере в форме устного и письменного общения.

Кандидатский экзамен по иностранному языку включает в себя четыре задания:

Кандидатский экзамен	оценка
<b>Письменный перевод современного аутентичного</b> специального научного текста по специальности с английского языка на русский объемом 15000 печатных знаков, подготовка устной передачи извлеченной информации на иностранном или родном языке. Предоставляется в <b>рукописном</b> варианте. Указание данных об источнике публикации - обязательно. (Выполняется до экзамена, оценивается на экзамене)	Удов. Хор. Отл
<b>Изучающее чтение.</b> Письменный перевод оригинального текста по узкой специальности объемом 2500 -3000 печатных знаков с использованием сформированного аспирантом словаря-гlossария. Форма проверки: передача извлеченной информации осуществляется на иностранном или родном языке. Время подготовки 45-60 мин. Если сдающий экзамен выполнил менее 65% перевода, он получает неудовлетворительную оценку.	Удов. Хор. Отл.
<b>Просмотровое чтение</b> оригинального текста по специальности без словаря объемом 1000-1500 печатных знаков. Форма проверки – передача извлеченной информации на	Удов. Хор.

иностранным или русском языке. Время подготовки 2-3 мин.	Отл.
<b>Беседа на иностранном языке</b> по тематике, связанной со специальностью и научной работой аспиранта: тема исследования; используемое оборудование, материалы; методы, актуальность, практическая значимость; проблемы, степень разработки данного исследования за рубежом; перспективы дальнейшего исследования и др.	Удов. Хор. Отл.

На основании устного ответа выставляется одна итоговая оценка. Экзамен проводится во второй половине мая – первой половине июня.

#### 9. По дисциплине «Методика написания научно-квалификационной работы».

Контроль по дисциплине «Методика написания научно-квалификационной работы» предусматривает проведение зачета. К зачету по данной дисциплине допускаются аспиранты, в полном объеме выполнившие учебную программу и представившие выполненный комплект самостоятельных работ, предусмотренный настоящей рабочей программой.

На зачете аспирант должен продемонстрировать умение пользоваться современными методами и приемами научного познания и навыки профессионального общения в научной сфере.

Зачет по дисциплине «Методика написания научно-квалификационной работы» включает в себя два задания:

Зачет	оценка
<b>Анализ представленной информации</b> на достоверность и проведение обработки информации одним из рекомендованных способов. Выполняется на зачете в <b>рукописном</b> варианте.	Зачет
<b>Рецензирование.</b> Рецензирование оригинального текста по узкой специальности объемом 2500 -3000 печатных знаков. Форма проверки: письменная рецензия по предложенному образцу. Время подготовки 45-60 мин. Если сдающий экзамен выполнил менее 51% требуемых элементов рецензии, он получает неудовлетворительную оценку.	

На основании устного ответа выставляется одна итоговая оценка. Зачет проводится во второй половине мая – первой половине июня.

#### 10. По дисциплине «Дизайн технического мышления».

Фонд оценочных средств предназначен для оценки запланированных результатов по дисциплине «Дизайн технического мышления».

##### Темы для подготовки к зачету:

1. Основополагающие законы ТРИЗ.
2. Основы междисциплинарного подхода в решении практических задач.
3. Законы развития технических систем.
4. Приёмы и техники развития и стимулирования мышления.
5. Общая характеристика команды: виды команд, командные роли, факторы эффективности команды.

Вариант задачи:

«Держатель банковской карты использует карту с возможностью бесконтактной оплаты с целью упрощения процедуры оплаты покупок. Мошенник имеет в арсенале платежный терминал, позволяющий осуществлять бесконтактное считывание данных с банковских карт, оснащенных чипами RFID. Мошенник, используя данное оборудование, может незаметно осуществить нелегальное считывание данных с чужой карты. Держателю карты необходимо обезопасить данные на карте без усложнения процедуры оплаты. Как решить данную задачу? »

#### 11. По дисциплине «Защита интеллектуальной собственности».

Фонд оценочных средств предназначен для оценки запланированных результатов по дисциплине «Защита интеллектуальной собственности».

##### Темы для подготовки к зачету:

1. Понятие авторского права, его структура.
2. Объекты авторского права.
3. Способы защиты интеллектуальной собственности.
4. Исключительное право, содержание его и использование.
5. Личное неимущественное право, его содержание.
6. Принципы авторского права.
7. Виды охраняемых произведений.
8. Субъекты авторского права.
9. Соавторство.
10. Охрана произведений иностранных авторов.
11. Личные неимущественные права авторов.
12. Имущественные права авторов.
13. Права на произведения, созданные при выполнении служебного задания.
14. Коллективное управление имущественными правами авторов.
15. Срок действия авторского права и смежных прав.
16. Авторский договор и его виды по действующему законодательству.
17. Издательский лицензионный договор.

18. Охрана смежных прав.
19. Защита авторских и смежных прав.
20. Распоряжение исключительным правом.
21. Свободное использование произведения путем репродуцирования.
22. Понятие и содержание исключительного права.
23. Распоряжение исключительным правом.
24. Понятие и содержание лицензионного договора, стороны, форма договора.
25. Исполнение лицензионного договора.
26. Использование результата интеллектуальной деятельности в составе сложного субъекта.

#### **12. По дисциплине «Педагогическая практика».**

Контроль по педагогической практике проходит в форме зачета с оценкой.

По итогам практики аспирант должен предоставить следующие документы:

- 1) Индивидуальный план практики;
- 2) Методический материал (раздел методической разработки) по избранной учебной дисциплине;
- 3) Отчет по практике.

Индивидуальный план должен иметь отметку о выполнении запланированной работы.

Отчет о практике должен иметь описание проделанной работы, самооценку прохождения практики, выводы и предложения по организации практики, подпись аспиранта.

Все документы должны быть отпечатаны, оформлены в соответствии с правилами делопроизводства и представлены в отдельной папке с титульным листом.

Сроки сдачи отчета устанавливаются кафедрой, осуществляющей подготовку аспиранта. Отчет докладывается аспирантом на заседании кафедры.

Результаты педагогической практики учитываются при подведении итогов промежуточной аттестации аспирантов.

Текущий контроль аспирантов производится в дискретные временные интервалы научным руководителем в виде собеседования по основным вопросам, изучаемым аспирантом в процессе прохождения научно-исследовательской практики.

#### **12. По дисциплине «Научно-исследовательская практика».**

По окончании практики аспирант должен представить на проверку отчет, который является основным документом, отражающим выполненную им работу.

По итогам практики аспирант должен предоставить следующие документы:

- 1) план практики
- 2) отчет по практике

План должен иметь отметку аспиранта о выполнении запланированной работы.

Отчет о практике должен иметь описание проделанной работы, самооценку прохождения практики, выводы и предложения по организации практики, подпись аспиранта, и отзыв научного руководителя аспиранта

Все документы должны быть отпечатаны, оформлены в соответствии с правилами делопроизводства и переданы научному руководителю.

Сроки сдачи отчета устанавливаются кафедрой, осуществляющей подготовку аспиранта.

#### **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

<b>Зачтено</b>	Аспирант показал творческое и ответственное отношение к практике, провел работу на высоком уровне, в достаточной степени овладел основными теоретическими вопросами, показал все требуемые умения и навыки
<b>Не зачтено</b>	Аспирант не провел работу в требуемом объеме, имеет пробелы по отдельным теоретическим вопросам и/или не владеет основными умениями и навыками

#### **12. По дисциплине «Научно-исследовательская деятельность» и «Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук».**

Контроль выполнения аспирантом научно-исследовательской работы проходит в форме зачета с оценкой. Научно-исследовательская деятельность аспиранта оценивается на кафедре университета, к которой аспирант прикреплен два раза в год в период прохождения промежуточной аттестации. Работа аспиранта оценивается следующими оценками:

- Зачтено (отлично): представлены ответы на все вопросы, вынесенные на защиту по текущему семестру; семестровый план научно-исследовательской деятельности выполнен в полном объеме; - даны ответы на все дополнительные вопросы, приведены аргументы в пользу правильности суждений; - научный руководитель рекомендует оценку «отлично».

- Зачтено (хорошо): представлены ответы на все вопросы, вынесенные на защиту по текущему семестру; - семестровый план научно-исследовательской деятельности выполнен в полном объеме; - даны ответы на все дополнительные вопросы, не для всех ответов приведены аргументы в пользу правильности суждений; - научный руководитель рекомендует оценку «хорошо» и выше.

- Зачтено (удовлетворительно): представлены ответы не менее, чем на 70% вопросов, вынесенных на защиту по текущему семестру; - имеются недоработки по выполнению графика научно-исследовательской деятельности на семестр, появившиеся по вине аспиранта; - даны ответы не на все дополнительные вопросы; - ру-

ководитель практики рекомендует оценку «удовлетворительно» и выше.

- Не зачтено (неудовлетворительно): не выполнены вышеуказанные требования.

Неудовлетворительная оценка за научно-исследовательскую деятельность является академической задолженностью и должна ликвидироваться в установленном университетом порядке. Результаты научно-исследовательской деятельности фиксируются в индивидуальных планах работы аспиранта.

## **2. Описание процедуры проведения государственного экзамена для направления подготовки 12.06.01, направленности 05.11.16.**

На ГЭ проверяется сформированность компетенций, необходимых для присвоения выпускнику аспирантуры квалификации «Преподаватель-исследователь».

### **Требования к фонду оценочных средств:**

До начала проведения процедуры экзаменационной комиссией подготавливается необходимый фонд оценочных материалов для оценки знаний по дисциплинам, включенным в ГЭ. Фонд оценочных материалов включает экзаменационные вопросы открытого типа. Из фонда оценочных материалов формируются печатные бланки экзаменационных билетов. Бланки экзаменационных билетов утверждаются председателем ГЭК. Количество вопросов в бланке экзаменационного билета определяется экзаменационной комиссией.

### **Описание проведения процедуры:**

Каждому обучающемуся, допущенному к процедуре, секретарем экзаменационной комиссии выдается экзаменационный билет. После получения экзаменационного билета и подготовки ответов, обучающийся должен в меру имеющихся знаний дать письменные развернутые ответы на поставленные в задании вопросы в установленном экзаменационной комиссией время. При проведении процедуры для подготовки к ответу обучающемуся дается до 60 минут; продолжительность ответа на экзамене должна составлять не более 20 минут. По окончании ответа члены экзаменационной комиссии могут задать уточняющие (дополнительные) вопросы, как по вопросам билета, так и по общему содержанию дисциплин, включенных в программу ГЭ. После ответов обучающегося каждый член экзаменационной комиссии выставляет оценку по шкале оценивания. По окончании процедуры проводится обсуждение оценок членов экзаменационной комиссии и принимается решение об общей оценке уровня знаний испытуемого.

**Шкала оценивания ответов на вопросы экзаменационного билета: Оценивание ответа производится по четырехзначной шкале:**

Оценка	Критерий оценивания
Отлично	дан полный развернутый ответ по всем вопросам билета, приведены примеры применения представленного материала в профессиональной сфере, сделаны выводы по эффективности применения приведенных знаний. При этом даны аргументированные ответы на все уточняющие (дополнительные) вопросы
Хорошо	а) дан полный развернутый ответ по всем вопросам билета, приведены примеры применения представленного материала в профессиональной сфере, сделаны выводы по эффективности применения приведенных знаний. При этом даны неполные ответы на все уточняющие (дополнительные) вопросы или даны ответы не на все уточняющие (дополнительные) вопросы. б) дан ответ по всем вопросам билета, но в ответе присутствовали неточности, приведены примеры применения представленного материала в профессиональной сфере, сделаны выводы по эффективности применения приведенных знаний или дан полный развернутый ответ по всем вопросам билета, частично приведены примеры применения представленного материала в профессиональной сфере, сделаны выводы по эффективности применения приведенных знаний или дан полный развернутый ответ по всем вопросам билета, приведены примеры применения представленного материала в профессиональной сфере, отсутствуют выводы по эффективности применения приведенных знаний. При этом даны аргументированные ответы на все уточняющие (дополнительные) вопросы
Удовлетворительно	дан ответ по всем вопросам билета, но в ответе присутствовали неточности и не представлены примеры применения теоретического материала в профессиональной деятельности, при этом на уточняющие (дополнительные) вопросы аттестуемый ответил не в полном объеме или дан ответ по всем вопросам билета, но не представлены ответы на уточняющие (дополнительные) вопросы.
Неудовлетворительно	ответ не удовлетворяет требованиям, описанным выше.

### **Результаты процедуры:**

Результаты проведения процедуры в обязательном порядке вносятся в протоколы экзаменационной комиссией по приему ГЭ и представляются в УПиА НПК. По результатам проведения процедуры оценивания обучающиеся, показавшие неудовлетворительные результаты считаются не прошедшими ГИА и подлежат отчислению из вуза, как не справившиеся с образовательной программой.

### 3. Описание процедуры представления научного доклада по результатам научно- квалификационной работы для направления подготовки 12.06.01, направленности 05.11.16.

Представление научного доклада об основных результатах подготовленной НКР является заключительным этапом ГИА. В ходе представления научного доклада проверяется сформированность компетенций, необходимых для присвоения выпускнику аспирантуры квалификации «Исследователь». Государственная итоговая аттестация в виде представления научного доклада по результатам НКР предполагает устное выступление. НКР подлежит оппонированию. В процессе представления научного доклада о результатах НКР члены ГЭК должны быть ознакомлены с отзывами оппонентов и отзывом научного руководителя аспиранта Требования к фонду оценочных средств: Результаты процедуры по отношению к конкретному обучающемуся определяются комиссией по следующим критериям:

Критерии	Показатель критерия		
	0	1	2
Соответствие темы НКР ее содержанию	полное отсутствие критерия	частично выполнение критерия	полное выполнение критерия
Соответствие презентационного материала тематике НКР	полное отсутствие критерия	частично выполнение критерия	полное выполнение критерия
Отсутствие перегруженности излишней информацией	полное отсутствие критерия	частично выполнение критерия	полное выполнение критерия
Логика изложения материала облегчает слушателям его восприятие	полное отсутствие критерия	частично выполнение критерия	полное выполнение критерия
Материал соответствует современному уровню представлений по рассматриваемой проблематике	полное отсутствие критерия	частично выполнение критерия	полное выполнение критерия
Актуальность исследования	Актуальность темы исследования не раскрыта	Присутствуют отдельные недочеты/недоработки в части обоснования актуальности темы исследования	Актуальность темы полностью раскрыта
Уровень методологической проработки проблемы (теоретическая часть работы)	Фрагментарное применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических междисциплинарных задач	В целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических междисциплинарных задач	Успешное и систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических междисциплинарных задач
Аргументированность и степень обоснованности выводов, рекомендаций, положений выносимых на защиту	Научные положения, рекомендации и выводы работы не обоснованы	Имеются отдельные недостатки/неточности в приведенной аргументации	Положения, выносимые на защиту, выводы и рекомендации аргументированы и обоснованы
Степень разработанности проблемы исследования, представленная во введении работы	Отсутствует критический анализ цетий / теорий/ современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных	Имеются отдельные недостатки/ неточности	Степень разработанности проблемы исследования, представленная во введении работы позволяет судить о сформированном, системном владении аспирантом навыком критического анализа современных научных

	областях		достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических междисциплинарных задач
Оригинальность выводов, заключений и предложений, представленных в тексте и публикациях аспиранта	Выводы, заключения и предложения не являются оригинальными, в тексте работы или публикациях присутствуют	Выводы, заключения и предложения являются оригинальными, но присутствуют отдельные	Выводы, заключения и предложения являются оригинальными, отсутствуют некорректные
Научная эрудиция аспиранта при ответе на вопросы	Демонстрирует низкий уровень научной эрудиции	Демонстрирует достаточный уровень научной эрудиции для поддержания научной дискуссии	Демонстрирует высокий уровень научной эрудиции, свободное владение профессиональной терминологией
Публикация научных результатов НКР в российских рецензируемых изданиях, в том числе в журналах из перечня высшей аттестационной комиссии (ВАК), индексируемых в базе данных Web of Science, Scopus	Полное отсутствие статей	Наличие публикаций в российских рецензируемых изданиях	Наличие публикаций в российских рецензируемых изданиях в том числе в журналах из перечня ВАК, индексируемых в базе данных Web of Science, Scopus

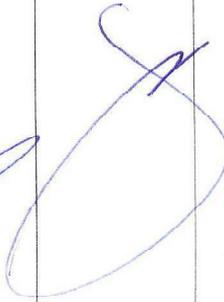
#### **Описание проведения процедуры:**

Процедура защиты НКР предусматривает устный доклад с презентацией обучающегося по основным результатам выполненной НКР. После окончания доклада членами экзаменационной комиссии задаются вопросы, направленные на выявление его знаний, умений, владений. Обучающийся должен в меру имеющихся знаний, умений, владений, дать развернутые ответы на поставленные вопросы, показав компетентность в изученной области. Продолжительность проведения процедуры определяется комиссией самостоятельно, исходя из сложности и количества вопросов, объема оцениваемого материала и других факторов. При этом продолжительность проведения процедуры не должна, как правило, превышать одного академического часа на одного обучающегося. По окончании процедуры проводится подсчет баллов членами экзаменационной комиссии и принимается решение по испытуемому.

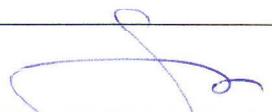
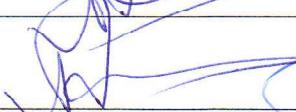
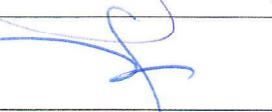
#### **Шкалы оценивания результатов проведения процедуры:**

Оценка	Критерий оценивания
Отлично	21 - 24
Хорошо	17 - 20
Удовлетворительно	14 - 16
Неудовлетворительно	0 – 13 баллов

**6. Лист регистрации изменений, вносимых в основную профессиональную образовательную программу подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре**

№ п.п.	№ страницы внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Заведующий выпускающей кафедрой	«Согласовано» Директор института АиЭП	«Утверждаю» Ректор
1	2	3	4	5	6	7
1	Титульный лист	26.01.2016г.	В соответствии с Уставом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский университет им. А.Н. Туполева-КАИ» (новая редакция) исключить слово «профессионального» из полного названия КНИТУ-КАИ»			

**Лист утверждения основной профессиональной образовательной программы  
подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре**

№ п/п	Учебный год	«Согласовано» Заведующий выпуска- ющей кафедрой	«Согласовано» Директор института АиЭП	«Утверждаю» Ректор
1	2015/2016			
2	2016/2017			
3	2017/2018			
4	2018/2019			
5	2019/2020			