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**

Направленность подготовки: **Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы**

Квалификация (степень): **Исследователь. Преподаватель-исследователь**

Казань, 2015 г.

Основная профессиональная образовательная программа разработана 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.

Основную профессиональную образовательную программу разработали:

докт.техн.наук, профессор кафедры ОЭС _____ Н.К. Павлычева

к.т.н., доцент кафедры ОЭС _____ Ю.А. Лейченко

Образовательная программа утверждена на заседании кафедры Оптико-электронных систем (ОЭС) протокол № 7 от «17» июня 2015 г.

Ответственный за основную профессиональную образовательную программу по направлению подготовки 12.06.01 направленность подготовки «Оптические и оптико- электронные приборы и комплексы»

к.э.н., доцент, заведующий кафедрой ОЭС _____ С.В. Раковец

Основная профессиональная образовательная программа	наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
ОДОБРЕНА	Ученый совет И АЭП	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) 05.11.07 – Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы, 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 ООП аспирантуры по направлению подготовки 12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии» направленности «Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы»

•Федеральный закон Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации» №273-ФЗ от 29.12.2012.

•Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 19 ноября 2013 г. N 1259 г. Москва "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)".

•Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии (уровень подготовки кадров высшей квалификации)», утвержденный приказом министерства образования и науки Российской Федерации №877 от 30 июля 2014 года (в редакции приказа Минобрнауки России №464 от 30.04.2015 г.).

• Постановление Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней»;

• Паспорт специальности **05.11.07 -** Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы 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 освоенные 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 в 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.

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.

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.

Реализация программы аспирантуры возможна с использованием сетевой формы.

Образовательная деятельность по программе аспирантуры осуществляется на русском языке.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКА ОПОП АСПИРАНТУРЫ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 12.06.01

2.1. Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры, включает:

- исследования физических явлений и закономерностей в области фотоники, лазерной физики, волновой оптики, интегральной и волоконной оптики, нелинейной оптики, оптоэлектроники, оптическом материаловедении, биомедицинской оптики, плазмоники;

- инженерия, направленная на проектирование, производство и применение приборов и систем, предназначенных для получения, регистрации и обработки информации о технических и биологических объектах;

- экспертную и организационно-управленческую деятельность, связанную с фотонными устройствами и технологиями;

- педагогическую деятельность по подготовке кадров с высшим образованием в сфере разработки и применения оптических систем и технологий.

2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры:

- 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 оптического 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, 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 создании приборов и систем, основанных на различных фотонных принципах, создания новых материалов (метаматериалов) для фотоники, оптиче-

ских, оптоэлектронных, биотехнических и биомедицинских применений, работа в экспертных советах и комиссиях.;

- преподавательская деятельность по образовательным программам высшего образования.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОПОП.

В результате освоения программы аспирантуры у выпускника должны быть сформированы:
• универсальные компетенции, не зависящие от конкретного направления подготовки;
• общепрофессиональные компетенции, определяемые направлением подготовки;• профессиональные компетенции, определяемые направленностью программы аспирантуры в рамках направления подготовки (далее - направленность программы).

Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими **универсальными компетенциями**:
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 следовать этическим нормам в профессиональной деятельности;
УК-6: способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.

Карты универсальных компетенций представлены в приложении 1 к ОПОП.

Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими **общепрофессиональными компетенциями**:
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;
ОПК -3: владением методикой разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере;
ОПК – 4: способностью планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты;
ОПК – 5: способностью оценивать научную значимость и перспективы прикладного использования результатов исследования;
ОПК -6: способностью подготавливать научно-технические отчеты и публикации по результатам выполненных исследований;
ОПК -7: готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования.

Карты общепрофессиональных компетенций представлены в приложении 2 к ОПОП.

В результате освоения образовательной программы выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями:
ПК-1: готовностью проводить защиту приоритета и новизны полученных научных

результатов;
ПК-2: способностью к самостоятельному осуществлению преподавательской деятельности по учебным дисциплинам, соответствующим направленностям;
ПК-3: способностью к проведению научной дискуссии и представления исследовательских результатов, публичной защиты собственных научных положений.

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; 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» - включает дисциплины, относящиеся к базовой части программы, и дисциплины, относящиеся к ее вариативной части.

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

Блок 3. «Научные исследования» - 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. 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	Э	н	н	н	н	н	н	К	К	К	К	К	К
II	н п	н п	н п	н п	н п	н п	н п	н п	н п	н п	н п	н п	н п	н п	н п	н п	н п	н п	н п	н п	н п	н п	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	Э	н	н	н	н	н	К	К	К	К	К	К	К
III	н п	н п	н п	н п	н п	н п	н п	н п	н п	н п	н п	н п	н п	н п	н п	н п	н п	н п	н п	н п	н п	н п	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	Э	н	н	н	н	н	К	К	К	К	К	К	К
IV	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н п	н п	н п	н п	н п	н п	н п	н п	н п	н п	н п	н п	н п	н п	н п	н п	н п	Г	Г	Д	Д	Д	Д	К	К	К	К	К	К	К
V	К	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	**4 2/3**	6	6	**12**	6	6	**12**		5	**5**	33 2/3
п	Практика (рассред.)				6		**6**	6		**6**		6	**6**	18
н	Научные исследования (рассред.)	18	18	**36**	10	16	**26**	10	16	**26**	22	6	**28**	116
Э	Экзамены		1	**1**		1	**1**		1	**1**				3
Г	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена											2	**2**	2
Д	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)											4	**4**	4
К	Каникулы		6	**6**		7	**7**		7	**7**		11 2/6	**11 2/6**	31 1/3
Итого		18	29 4/6	**47 4/6**	22	30	**52**	22	30	**52**	22	34 2/6	**56 2/6**	208
Аспирантов														
Сдающих канд экз														
Соискателей с руков														
Изучающих ФД														
Групп														

4.2.Базовый учебный план

7;15	1	2	3	4	5	6	7	12	15	16	17	21	22	23	24
	Индекс	Наименование			Формы контроля				Всего часов		в том числе			ЗЕТ	
					Экзамены	Зачеты	Зачеты с оценкой	Рефераты	По ЗЕТ	По плану	Контакт. раб. (по учеб. зан.)	СРС	Контроль	Экспертное	Факт
4		Итого			4	6	2	1	8640	8640	486	7794	144	240	240
6		Итого на подготовку аспиранта (без факультативов)			4	6	2	1	8640	8640	486	7794	144	240	240
8		Б=30% В=70% ДВ(от В)=38%									45%	45%	10%		
	Б1	Блок 1 «Дисциплины (модули)»			3	6		1	1080	1080	486	486	108	30	30
11	Б1.Б	Базовая часть			2			1	324	324	126	126	72	9	9
12	Б1.Б.1	История и философия науки			2			2	144	144	54	54	36	4	4
15	Б1.Б.2	Иностранный язык			4				180	180	72	72	36	5	5
18	*														
20	Б1.В	Вариативная часть			1	6			756	756	360	360	36	21	21
22	Б1.В.ОД	Обязательные дисциплины			1	3			468	468	216	216	36	13	13
23	Б1.В.ОД.1	Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы			6				144	144	54	54	36	4	4
26	Б1.В.ОД.2	Методика написания научно-квалификационной работы				4			108	108	54	54		3	3
29	Б1.В.ОД.3	Психолого-педагогическая подготовка преподавателя высшей школы				3			108	108	54	54		3	3
32	Б1.В.ОД.4	Теория и расчет оптико-электронных приборов и систем				5			108	108	54	54		3	3
35	*														
37	Б1.В.ДВ	Дисциплины по выбору				3			288	288	144	144		8	8
39	Б1.В.ДВ.1														
40	1	Дизайн технического мышления				2			72	72	36	36		2	2
43	2	Защита интеллектуальной собственности				2			72	72	36	36		2	2
44	*														
46	Б1.В.ДВ.2														
47	1	Дифракционная оптика				5			108	108	54	54		3	3
50	2	Волоконная оптика				5			108	108	54	54		3	3
51	*														
53	Б1.В.ДВ.3														
54	1	Системы автоматического управления в оптико-электронных приборах				6			108	108	54	54		3	3
57	2	Прогрессивные технологии оптико-электронного приборостроения				6			108	108	54	54		3	3
58	*														
61	ДВ*														
65		Итого по Блокам 2 и 3					2		7236	7236		7236		201	201

7;15	1	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66
		Распределение по курсам и семестрам																							
		Курс 1												Курс 2											
		Семестр 1 [22 нед]						Семестр 2 [22 нед]						Семестр 3 [22 нед]						Семестр 4 [22 нед]					
	Индекс	Лек	Лаб	Пр	СРС	Контроль	ЗЕТ	Лек	Лаб	Пр	СРС	Контроль	ЗЕТ	Лек	Лаб	Пр	СРС	Контроль	ЗЕТ	Лек	Лаб	Пр	СРС	Контроль	ЗЕТ
4							27	72		18	90	36	33	54		36	90		29	72		36	108	36	31
6							27	72			90	36	33	54		36	90		29	72		36	108	36	31
8																									
	Б1							72		18	90	36	6	54		36	90		5	72		36	108	36	7
11	Б1.Б							54			54	36	4			36	36		2			36	36	36	3
12	Б1.Б.1							54			54	36	4												
15	Б1.Б.2															36	36		2			36	36	36	3
18	*																								
20	Б1.В							18		18	36		2	54			54		3	72			72		4
22	Б1.В.ОД													54			54		3	54			54		3
23	Б1.В.ОД.1																								
26	Б1.В.ОД.2																			54			54		3
29	Б1.В.ОД.3													54			54		3						
32	Б1.В.ОД.4																								
35	*																								
37	Б1.В.ДВ							36			36		2							18			18		1
39	Б1.В.ДВ.1																								
40	1							18		18	36		2												
43	2							18		18	26		2												
44	*																								
46	Б1.В.ДВ.2																								
47	1																			18			18		1
50	2																			18			18		1
51	*																								
53	Б1.В.ДВ.3																								
54	1																								
57	2																								
58	*																								
61	ДВ*																								
65							33						21						24						24

7;15	1	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	127	####	129,00	130	131
		Курс 3												Курс 4																
		Семестр 5 [22 нед]						Семестр 6 [22 нед]						Семестр 7 [22 нед]						Семестр 8 [17 нед]										
	Индекс	Лек	Лаб	Пр	СРС	Контроль	ЗЕТ	Лек	Лаб	Пр	СРС	Контроль	ЗЕТ	Лек	Лаб	Пр	СРС	Контроль	ЗЕТ	Лек	Лаб	Пр	СРС	Контроль	ЗЕТ	Часов в ЗЕТ	ЗЕТ в нед.	Пр/Ауд □ (%)	Итого часов в интерактивной форме	Итого часов в электронной форме
4		36	36	18	90		29	54	54		108	36	31						33				72	36	27	-		18.5%		
6		36	36	18	90		29	54	54		108	36	31						33				72	36	27	-		18.5%		
8																														
	Б1	36	36	18	90		5	54	54		108	36	7													-		18.5%		
11	Б1.Б																									-		57.1%		
12	Б1.Б.1																									36				
15	Б1.Б.2																									36		100%		
18	*																													
20	Б1.В	36	36	18	90		5	54	54		108	36	7													-		5%		
22	Б1.В.ОД	18	18	18	54		3	27	27		54	36	4													-		8.3%		
23	Б1.В.ОД.1							27	27		54	36	4													36				
26	Б1.В.ОД.2																									36				
29	Б1.В.ОД.3																									36				
32	Б1.В.ОД.4	18	18	18	54		3																			36		33.3%		
35	*																													
37	Б1.В.ДВ	18	18		36		2	27	27		54		3													-				
39	Б1.В.ДВ.1																													
40	1																									36				
43	2																									36				
44	*																													
46	Б1.В.ДВ.2																													
47	1	18	18		36		2																			36				
50	2	18	18		36		2																			36				
51	*																													
53	Б1.В.ДВ.3																													
54	1							27	27		54		3													36				
57	2							27	27		54		3													36				
58	*																													
61	ДВ*																													
65							24						24						33						18	-				

67–68	Индекс	Наименование	Вар.	Расср.					Всего часов: По ЗЕТ	По плану	Конта кт.р.	СР	ЗЕТ	ЗЕТ: Эксп	Факт
69	Б2	Блок 2 «Практика»					2		972	972		972		27	27
70	Б2.1	Педагогическая практика	Вар	V			3,5		648	648		648		18	18
71	Б.2.2	Научно-исследовательская практика	Вар	V		8			324	324		324		9	9
	*														

67–68	Индекс	Сем. 1 Недель	Часов: Итого	СР	Ауд	ЗЕТ	Сем. 2 Недель	Часов: Итого	СР	Ауд	ЗЕТ	Сем. 3 Недель	Часов: Итого	СР	Ауд	ЗЕТ	Сем. 4 Недель	Часов: Итого	СР	Ауд	ЗЕТ
69	Б2											6	324	324		9					
70	Б2.1											6	324	324		9					
71	Б.2.2																				

67–68	Индекс	Сем. 5 Недель	Часов: Итого	СР	Ауд	ЗЕТ	Сем. 6 Недель	Часов: Итого	СР	Ауд	ЗЕТ	Сем. 7 Недель	Часов: Итого	СР	Ауд	ЗЕТ	Сем. 8 Недель	Часов: Итого	СР	Ауд	ЗЕТ	Часов в ЗЕТ	ЗЕТ в нед.
69	Б2	6	324	324		9											6	324	324		9		
70	Б2.1	6	324	324		9																36	1,50
71	Б.2.2																6	324	324		9	36	1,50

73–74	Индекс	Наименование	Вар.	Расср.					Всего часов: По ЗЕТ	По плану	Конта кт.р.	СР	ЗЕТ	ЗЕТ: Эксп	Факт
75	Б3	Блок 3 ««Научные исследования»»							6264	6264		6264		174	174
76	Б3.1	Научно-исследовательская деятельность	Вар	V			1-8		3132	3132		3132		87	87
77	Б3.2	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук	Вар	V			1-8		3132	3132		3132		87	87
78	*														

73–74	Индекс	Сем. 1 Недель	Часов: Итого	СР	Ауд	ЗЕТ	Сем. 2 Недель	Часов: Итого	СР	Ауд	ЗЕТ	Сем. 3 Недель	Часов: Итого	СР	Ауд	ЗЕТ	Сем. 4 Недель	Часов: Итого	СР	Ауд	ЗЕТ
75	Б3	18	972	972		27	18	972	972		21	10	540	540		15	16	864	864		24
76	Б3.1	16	864	864		24	12	648	648		15	8	432	432		12	6	324	324		9
77	Б3.2	2	108	108		3	6	324	324		6	2	108	108		3	10	540	540		15

73–74	Индекс	Сем. 5 Недель	Часов: Итого	СР	Ауд	ЗЕТ	Сем. 6 Недель	Часов: Итого	СР	Ауд	ЗЕТ	Сем. 7 Недель	Часов: Итого	СР	Ауд	ЗЕТ	Сем. 8 Недель	Часов: Итого	СР	Ауд	ЗЕТ	Часов в ЗЕТ	ЗЕТ в нед.
75	Б3	10	540	540		15	16	864	864		24	22	1 188	1 188		33	6	324	324		9		
76	Б3.1	4	216	216		6	4	216	216		6	6	324	324		9	2	108	108		3	36	1,50
77	Б3.2	6	324	324		9	12	648	648		18	16	864	864		24	4	216	216		6	36	1,50

78–79	Индекс	Наименование	Вар.	Расср.	Экз	Зач	Зач. с О.	Реф	Всего часов: По ЗЕТ	По плану	Конта кт.р.	СР	ЗЕТ	ЗЕТ: Эксп	Факт	Сем. 1–7 (Недель, Часов: Итого, СР, Ауд, ЗЕТ)	Сем. 8 Недель	Часов: Итого	СР	Ауд	ЗЕТ	Часов в ЗЕТ	ЗЕТ в нед.
80	Б4	Блок 4 «Государственная итоговая аттестация (итоговая аттестация)»							324	324		72	36	9	9		6				9	-	

82–83	Индекс	Наименование	Экз	За	ЗаО	Реф	Всего часов: По ЗЕТ	По плану	Конта кт.р.	СР	Контр	ЗЕТ: Эксп	Факт	Сем. 1–7 (Лек, Лаб, Пр, СРС, Контроль, ЗЕТ)	Сем. 8 Лек	Лаб	Пр	СРС	Контроль	ЗЕТ	Часов в ЗЕТ	ЗЕТ в нед.
84	Б4.Г	Подготовка и сдача государственного экзамена	1				108	108		72	36	3	3					72	36	3	-	
85	Б4.Г.1	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	8				108	108		72	36	3	3					72	36	3	36	
88	*																					

90–91	Индекс	Наименование	Вар.	Расср.	Всего часов: По ЗЕТ	По плану	Конта кт.р.	СР	ЗЕТ	ЗЕТ: Эксп	Факт	Сем. 1–7 (Недель, Часов: Итого, СР, Ауд, ЗЕТ)	Сем. 8 Недель	Часов: Итого	СР	Ауд	ЗЕТ	Часов в ЗЕТ	ЗЕТ в нед.
92	Б4.Д	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)			216	216				6	6		4	216			6	-	
93	Б4.Д.1	Подготовка и представление доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)	Вар		216	216				6	6		4	216			6	36	1,50
94	*																		
96	ФТД	Факультативы																-	

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

4.3.1. История и философия науки

Дисциплина «История и философия науки» 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 философии.

Требования к уровню освоения содержания дисциплины.

Дисциплина нацелена на формирование универсальных компетенций:

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

УК-2: способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, па основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знании в области истории и философии науки;

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

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

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

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

Общепрофессиональных компетенций:

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

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

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

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

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

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

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

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:

- лекции;
- самостоятельная работа аспиранта.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости в виде собеседования;
- 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).

4.3.2. 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, профиль (направленность) 05.11.07 - Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы. 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. Методика написания научно-квалификационной работы

Дисциплина «Методика написания научно-квалификационной работы» является частью базового блока дисциплин подготовки аспирантов по направлению подготовки 12.06.01. Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, профиль (направленность) 05.11.07 - Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы. 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: владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности;

ОПК-2: владением культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий.

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.

4.3.4. Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы

Дисциплина «Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы» входит в вариативную часть обязательных дисциплин Рабочего Учебного Плана подготовки аспирантов по направлению подготовки 12.06.01 – Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, направленность (профиль) 05.11.07 – Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы. Дисциплина реализуется в институте АЭП кафедрой оптико-электронных систем.

Требования к уровню освоения содержания дисциплины.

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускника:

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

ПК-1: Готовность проводить защиту приоритета и новизны полученных научных результатов

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с научно-исследовательской деятельностью в области оптических и оптико-электронных приборов.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции в традиционной и интерактивных формах, лабораторные работы в интерактивных формах, самостоятельную работу аспиранта, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме устного опроса, проверки и защиты лабораторных работ, тестирования и итоговый контроль в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы (*144 часа*). Программой дисциплины предусмотрены лекционные (*27 часов*), лабораторные (*27 часов*) занятия и самостоятельная работа аспиранта (*54 часа*).

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) 05.11.07– Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы. Дисциплина реализуется корпоративным институтом.

Дисциплина нацелена на формирование профессиональных 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.

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. Теория и расчет оптико-электронных приборов и систем

Дисциплина «Теория и расчет оптико-электронных приборов и систем» является частью вариативных дисциплин блока 1 аспирантов по направлению подготовки 12.06.01 – Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, профиль (направленность) 05.11.07 - Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы. Дисциплина реализуется в институте АЭП кафедрой оптико-электронных систем.

Требования к уровню освоения содержания дисциплины.

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональных компетенций выпускника:

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

ПК-1: Готовность проводить защиту приоритета и новизны полученных научных результатов

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с научно-исследовательской деятельностью в области оптико-электронного приборостроения, включая ее физические основы, методы теоретического и экспериментального исследования оптико-электронных приборов и их узлов. Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции в традиционной и интерактивных формах, лабораторные работы в интерактивных формах, самостоятельную работу аспиранта, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме устного опроса, проверки и защиты лабораторных работ, тестирования и итоговый контроль в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (*18 часов*), практические (*18 часов*), лабораторные (*18 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) 05.11.07 - Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы. Дисциплина реализуется в Корпоративном институте.

Изучение дисциплины «Дизайн технического мышления» способствует формированию системного творческого инженерного мышления, способного сознательно целена-

правленно 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:

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

УК-2: способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, па основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знании 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), практические занятия (18 часов) и 36 часов самостоятельной работы аспиранта.

4.3.8. Защита интеллектуальной собственности

Дисциплина «Защита интеллектуальной собственности» является частью вариативных дисциплин блока 1 по выбору аспирантов по направлению подготовки 12.06.01 – Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, профиль (направленность) 05.11.07 - Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы. Дисциплина реализуется в институте КТЗИ кафедрой «Динамика процессов и управления».

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

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций:

УК-1: способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;
УК-2: способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, па основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знании в области истории и философии науки;
УК-3: готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач.

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости 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), практические занятия (18 часов) и 36 часов самостоятельной работы аспиранта.

4.3.9. Дифракционная оптика

Дисциплина «Дифракционная оптика» является частью вариативных дисциплин блока 1 по выбору аспирантов по направлению подготовки 12.06.01 – Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, профиль (направленность) 05.11.07 - Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы. Дисциплина реализуется в институте АЭП кафедрой оптико-электронных систем.

Требования к уровню освоения содержания дисциплины.

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональных компетенций выпускника:

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.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с научно-исследовательской деятельностью в области волоконной оптики, включая ее физические основы, разновидности волокна и их характеристики, создания различных элементов на основе оптического волокна, исследование линейных и нелинейных эффектов в нем, разработку оптических систем связи и измерений, регистрации и обработки информации, разработку, модернизацию и создание волоконно-оптических приборов и комплексов.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции в традиционной и интерактивных формах, лабораторные работы в интерактивных формах, самостоятельную работу аспиранта, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме устного опроса, проверки и защиты лабораторных работ, тестирования и итоговый контроль в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (*36 часов*), лабораторные (*18 часов*) занятия и 54 часа самостоятельной работы аспиранта.

4.3.10. Волоконная оптика

Дисциплина «Волоконная оптика» является частью вариативных дисциплин блока 1 по выбору аспирантов по направлению подготовки 12.06.01 – Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, профиль (направленность) 05.11.07 - Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы. Дисциплина реализуется в институте ИРЭТ кафедрой радиофотоники и микроволновых технологий.

Требования к уровню освоения содержания дисциплины.

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональных компетенций выпускника:

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.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с научно-исследовательской деятельностью в области волоконной оптики, включая ее физические основы, разновидности волокна и их характеристики, создания различных элементов на основе оптического волокна, исследование линейных и нелинейных эффектов в нем, разработку оптических систем связи и измерений, регистрации и обработки информации, разработку, модернизацию и создание волоконно-оптических приборов и комплексов.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции в традиционной и интерактивных формах, лабораторные работы в интерактивных формах, самостоятельную работу аспиранта, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме устного опроса, проверки и защиты лабораторных работ, тестирования и итоговый контроль в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (*36 часов*), лабораторные (*18 часов*) занятия и 54 часа самостоятельной работы аспиранта.

4.3.11. Системы автоматического управления в оптико-электронных приборах

Дисциплина «Системы автоматического управления в оптико-электронных приборах» является частью вариативных дисциплин блока 1 по выбору аспирантов по направлению подготовки 12.06.01 – Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, профиль (направленность) 05.11.07 - Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы. Дисциплина реализуется в институте АЭП кафедрой Оптико-электронных систем.

Требования к уровню освоения содержания дисциплины.

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускника:

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

ПК-1: готовность проводить защиту приоритета и новизны полученных научных результатов.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с научно-исследовательской деятельностью в области динамики и управления систем автоматического управления оптико-электронными приборами, включая их математические и физические основы, анализ и синтез систем стабилизации, их характеристики, исследование линейных и нелинейных систем регулирования, разработку оптико-электронных систем сканирования и лазерного сопровождения, регистрации и обработки информации, разработку и моделирование бортовых оптико-электронных приборов и комплексов.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции в традиционной и интерактивных формах, лабораторные работы в интерактивных формах, самостоятельную работу аспиранта, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме устного опроса, проверки и защиты лабораторных работ, тестирования и итоговый контроль в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часа. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (*27 часов*), лабораторные (*27 часов*) занятия и (*54часов*) самостоятельной работы аспиранта.

4.3.12. Прогрессивные технологии оптико-электронного приборостроения

Дисциплина «Прогрессивные технологии оптико-электронного приборостроения» является частью вариативных дисциплин блока 1 по выбору аспирантов по направлению подготовки 12.06.01 – Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, профиль (направленность) 05.11.07 - Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы. Дисциплина реализуется в институте АЭП кафедрой Оптико-электронных систем.
Требования к уровню освоения содержания дисциплины.
Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускника:
ОПК-4: способность планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты;
ПК-1: готовность проводить защиту приоритета и новизны полученных научных результатов,.
Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с научно-исследовательской деятельностью в области динамики и управления систем автоматического управления оптико-электронными приборами, включая их математические и физические основы, анализ и синтез систем стабилизации, их характеристики, исследование линейных и нелинейных систем регулирования, разработку оптико-электронных систем сканирования и лазерного сопровождения, регистрации и обработки информации, разработку и моделирование бортовых оптико-электронных приборов и комплексов.
Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции в традиционной и интерактивных формах, лабораторные работы в интерактивных формах, самостоятельную работу аспиранта, консультации.
Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме устного опроса, проверки и защиты лабораторных работ, тестирования и итоговый контроль в форме зачета.
Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 ча-са. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (*27 часов*), лабораторные (*27 часов*) занятия и (*54часов*) самостоятельной работы аспиранта.

4.4. Аннотация к рабочей программе педагогической практики

Дисциплина «Педагогическая практика» входит в блок 2, который относиться к вариативной части образовательной программы подготовки аспирантов по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, профиль (направленность) 05.11.07- Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы.
Требования к уровню освоения содержания дисциплины.
Дисциплина направлена на формирование универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускника:
- УК-5: способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности;
- ОПК-7: готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования;
- ПК-2: способность к самостоятельному осуществлению преподавательской деятельности по учебным дисциплинам, соответствующим направленностям.

Целью прохождения педагогической практики аспиранта является формирование, закрепление и развитие навыков преподавательской деятельности в образовательных учреждениях высшего образования; приобретение педагогических навыков проведения отдельных видов учебных занятий по различным дисциплинам; приобретение навыков разработки учебно-методической документации для обеспечения образовательного процесса по дисциплинам в соответствии с профилем подготовки; формирование представлений о специфике воспитательной работы в образовательных учреждениях высшего образования.
Сроки прохождения педагогической практики устанавливаются в соответствии с учебными планами подготовки аспирантов и календарными учебными графиками.
Педагогическая практика проводится распределено, параллельно с теоретическим обучением, выполнением аспирантами научно-исследовательской деятельности и подготовкой научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученной степени кандидата наук.
Педагогическая практика проводится, как правило, на кафедре осуществляющей подготовку аспиранта по данному профилю (направленности) подготовки.
Весь объем учебной работы по дисциплине реализуется в виде аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы аспиранта.
Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация в устной (собеседование) и письменной форме.
Дисциплина «Педагогическая практика» изучается в 3-е и 5-м семестрах и завершается промежуточной аттестацией в форме зачёта с оценкой.
Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 18 зачетных единиц или 648 часов: по 9 зачетных единиц (или по 324 часа) в 3-е и 5-м семестра.

4.5. Аннотация к рабочей программе научно-исследовательской практики

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 05.11.07 Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы. Руководителем научно-исследовательской практики аспиранта является назначенный приказом научный руководитель.

Дисциплина нацелена на формирование профессиональной компетенции выпускника: ПК 3 - 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 научных исследований

Научные исследования являются частью блока 3 дисциплин подготовки аспирантов по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, профиль (направленность) 05.11.07- Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы.

Дисциплина реализуется в институте АЭП кафедрой Оптико-электронных систем.

Требования к уровню освоения.

Научные исследования нацелены на формирование универсальной компетенции УК-6 и общепрофессиональных компетенций ОПК-5 и ОПК-6.

Научные исследования охватывают круг вопросов, связанных с организацией и проведением научных исследований в лабораториях и на производстве, с планированием и проведением экспериментов, анализа их результатов, оценки достоверности, точности и корректности полученных результатов. По итогам проведения научно-исследовательской деятельности аспирант предоставляет научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: итоговый контроль в форме зачёта с оценкой.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 183 зачетных единиц, 6588 часов.

4.7. Аннотация к рабочей программе государственной итоговой аттестации

«Государственная итоговая аттестация» относится к базовой части программы подготовки аспирантов по направлению подготовки12.06.01 - Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, профиль (направленность) 05.11.07 - Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы.

Дисциплина реализуется в институте АЭП кафедрой Оптико-электронных систем.

Государственная итоговая аттестация является завершающим этапом подготовки аспиранта и включает подготовку и сдачу государственного экзамена, и защиту выпускной квалификационной работы, выполненной на основе результатов научно-исследовательской работы.

Государственная итоговая аттестация направлена на оценку степени освоения выпускником универсальных и общепрофессиональных компетенций и завершается присвоением квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь».

Государственная итоговая аттестация включает:

1. Государственный экзамен.
2. Защита выпускной квалификационной работы, выполненной на основе результатах подготовленной научно- исследовательской работы.

Государственный экзамен включает в себя вопросы по дисциплинам:

1. «Психологопедагогическая подготовка преподавателя высшей школы»
2. «Дифракционная оптика»
3. «Системы автоматического управления в оптико-электронных приборах»
4. «Теория и расчет оптико-электронных приборов и систем»
5. «Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы»

Общая трудоемкость рабочей программы 9 зачетных единиц, 324 часа, в том числе «Государственный экзамен», 3 зачетных единицы, 108 часов и «Подготовка научного доклада об основных результатах научно-квалификационной работы (диссертации) 6 зачетных единиц.

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 «WebofScience» 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) 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 (участвуют в осуществлении такой деятельности) по направленности подготовки, имеют публикации по результатам указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности в ведущих отечественных 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

КНИТУ-КАИ имеет специальные помещения для проведении занятий лекционного типах, 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. Специаль-

ные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

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

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

Для электронного обучения и дистанционных образовательных технологий специально оборудованные помещения заменяются их виртуальными аналогами, позволяющими обучающимся осваивать умения и навыки, предусмотренные профессиональной деятельностью.

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

КНИТУ-КАИ обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.

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

Обучающимся и научно-педагогическим работникам обеспечен доступ, в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин и подлежит ежегодному обновлению.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными и 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. N 638 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 16 сентября 2013 г., регистрационный N 29967).

Приложение 1 к ОПОП

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 12.06.01 - Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, направленность 05.11.07 - Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы.

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 ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (УК-1) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций), шифр	**Критерии оценивания результатов обучения**				
	1	**2**	**3**	**4**	**5**
ЗНАТЬ методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях Шифр: УК-1*З*	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач	Общие, но не структурированные знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных	Сформированные систематические знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных
УМЕТЬ анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов Шифр: УК-1 *У*	Отсутствие знаний	Частично освоенное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов	В целом успешно, но не систематически осуществляемые анализ альтернативных вариантов решения исследовательских и практических задач и оценка потенциальных выигрышей/проигрышей реализации этих вариантов	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы анализ альтернативных вариантов решения исследовательских задач и оценка потенциальных выигрышей/проигрышей реализации этих вариантов	Сформированное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигри/проигрыши реализации этих вариантов
ВЛАДЕТЬ навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях Шифр: УК-1 *В*	Отсутствие знаний	Фрагментарное применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач	В целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач	Успешное и систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных 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 12.06.01 - Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, направленность 05.11.07 - Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы.

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 ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (УК-2) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций), шифр	**Критерии оценивания результатов обучения**				
	1	**2**	**3**	**4**	**5**
ЗНАТЬ основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира Шифр УК-2 *З*	Отсутствие знаний	Фрагментарные представления об основных концепциях современной философии науки, основных стадиях эволюции науки, функциях и основаниях научной картины мира	Неполные представления об основных концепциях современной философии науки, основных стадиях эволюции науки, функциях и основаниях научной картины мира	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных концепциях современной философии науки, основных стадиях эволюции науки, функциях и основаниях научной картины мира	Сформированные систематические представления об основных концепциях современной философии науки, основных стадиях эволюции науки, функциях и основаниях научной картины мира
УМЕТЬ использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений Шифр: УК-2 *У*	Отсутствие умений	Фрагментарное использование положений и категорий философии науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений	В целом успешное, но не систематическое использование положений и категорий философии науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование положений и категорий философии науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений	Сформированное умение использовать положения и категории философии науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений
ВЛАДЕТЬ навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития Шифр: УК-2 *В*	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, возникающих в науке на современном этапе ее развития	В целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа основных мировоззренческих и мето- дологических проблем, воз-никающих в науке на современном этапе ее развития	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков анализа основных мировоззренческих и мето- дологических проблем, возникающих в науке на современном этапе ее развития	Успешное и систематическое применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, возикающих в науке на современном этапе ее развития

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

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

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Универсальная компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки 12.06.01 - Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, направленность 05.11.07 - Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы.

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 ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (УК-3) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций), шифр	**Критерии оценивания результатов обучения**				
	1	**2**	**3**	**4**	**5**
ЗНАТЬ особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах Шифр: УК-3 *З*	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания особенностей предоставления результатов научной деятельности в устной и письменной форме	Неполные знания особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме, при работе в российских и международных коллективах	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах	Сформированные и систематические знания особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах
УМЕТЬ следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач Шифр: УК-3 *У*	Отсутствие умений	Фрагментарное следование нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач	В целом успешное, но не систематическое следование нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение следовать основным нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач	Успешное и систематическое следование нормам, принятым в научном общении, для успешной работы в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач
ВЛАДЕТЬ технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке Шифр: УК-3 *В*	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение технологий оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и на- учно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке	В целом успешное, но не систематическое применение технологий оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке	В целом успешное, носопровождающееся отдельными ошибками применение технологий оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке	Успешное и систематическое применение технологий оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

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

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:
Универсальная компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки 12.06.01 - Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, направленность 05.11.07 - Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы.

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 ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (УК-4) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций), шифр	**Критерии оценивания результатов обучения**				
	1	**2**	**3**	**4**	**5**
ЗНАТЬ: сущность и собенности применения психологических, логических, этических методов плодотворной профессиональной коммуникации Шифр: УК-4 *З*	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания сущности и особенностей применения психологических, логических, этических методов плодотворной профессиональной коммуникации	Неполные знания сущности и особенностей применения психологических, логических, этических методов плодотворной профессиональной коммуникации	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания сущности и особенностей применения психологических, логических, этических методов плодотворной профессиональной коммуникации	Сформированные и систематические знания сущности и особенностей применения психологических, логических, этических методов плодотворной профессиональной коммуникации
УМЕТЬ: выбирать адекватные языковые, понятийные, психологические средства коммуникации в любой аудитории Шифр: УК-4 *У*	Отсутствие умений	Частично освоенное умение выбирать адекватные языковые, понятийные, психологические средства коммуникации в любой аудитории	В целом успешное, но не систематическое умение выбирать адекватные языковые, понятийные, психологические средства коммуникации в любой аудитории	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение выбирать адекватные языковые, понятийные, психологические средства коммуникации в любой аудитории	Успешное и систематическое умение выбирать адекватные языковые, понятийные, психологические средства коммуникации в любой аудитории
ВЛАДЕТЬ: навыками аргументации, компетентного обоснования новизны и целесообразности предлагаемых идей и анализируемых точек зрения Шифр: УК-4 *В*	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение навыков аргументации, компетентного обоснования новизны и целесообразности предлагаемых идей и анализируемых точек зрения	В целом успешное, но не систематическое применение навыков аргументации, компетентного обоснования новизны и целесообразности предлагаемых идей и анализируемых точек зрения	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков аргументации, компетентного обоснования новизны и целесообразности предлагаемых идей и анализируемых точек зрения	Успешное и систематическое применение навыков аргументации, компетентного обоснования новизны и целесообразности предлагаемых идей и анализируемых точек зрения

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

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

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:
Универсальная компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки 12.06.01 - Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, направленность 05.11.07 - Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы.

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 этические нормы поведения в профессиональной деятельности.

• УМЕТЬ следовать этическим нормам поведения в профессиональной деятельности.

• ВЛАДЕТЬ приемами соблюдения этических норм поведения в профессиональной деятельности.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (УК-5) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций), шифр	**Критерии оценивания результатов обучения**				
	1	**2**	**3**	**4**	**5**
ЗНАТЬ: содержание этических норм поведения в профессиональной деятельности. Шифр: УК-5 *З*	Отсутствие знаний	Допускает существенные ошибки при раскрытии содержания этических норм поведения в профессиональной деятельности.	Демонстрирует частичные знания содержание этических норм поведения в профессиональной деятельности.	Демонстрирует знания сущности этических норм поведения в профессиональной деятельности.	Раскрывает полное содержание этических норм поведения в профессиональной деятельности.
УМЕТЬ следовать этическим нормам поведения в профессиональной деятельности. Шифр: УК-5 *У*	Отсутствие умений	Частично готов, но не умеет следовать этическим нормам поведения в рофессиональной деятельности.	Частично готов и частично умеет следовать этическим нормам поведения в профессиональной деятельности.	Готов и частично умеет следовать этическим нормам поведения в профессиональной деятельности.	Готов и умеет следовать этическим нормам поведения в профессиональной деятельности.
ВЛАДЕТЬ приемами и навыками соблюдения этических норм поведения в профессиональной деятельности Шифр: УК-5 *В*	Отсутствие навыков	Владеет лишь незначительно навыками соблюдения этических норм поведения в профессиональной деятельности.	Владеет некоторыми навыками соблюдения этических норм поведения в профессиональной деятельности.	Владеет приемами и навыками соблюдения этических норм поведения в профессиональной деятельности.	Владеет системой приемов и навыков соблюдения 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 12.06.01 - Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, направленность 05.11.07 - Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы

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 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 ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (УК-6) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций), шифр	**Критерии оценивания результатов обучения**				
	1	**2**	**3**	**4**	**5**
ЗНАТЬ: содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда. Шифр: УК-6 *З*	Отсутствие знаний	Допускает существенные ошибки при раскрытии содержания процесса целеполагания, его особенностей и способов реализации.	Демон стрирует частичные знания содержания процесса целеполагания,некоторых особенностей профессионального развития и самореализации личности	Демонстрирует знания сущности процесса целеполагания, отдельных особенностей процесса и способов его реализации, характеристик профессионального развития личности, но не выделяет критерии выбора способов целереализации при решении профессиональных задач	Раскрывает полное содержание процесса целеполагания, всех его особенностей, аргументировано обосновывает критерии выбора способов профессиональной и личностной целереализации при решении профессиональных задач.
УМЕТЬ: формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей. Шифр: УК-6 *У*	Отсутствие умений	Имея базовые представления о тенденциях развития профессиональной деятельности и этапах профессионального роста, не способен сформулировать цели профессионального и личностного развития.	При формулировке целей профессионального и личностного развития не учитывает тенденции развития сферы профессиональной деятельности и индивидуально-личностные особенности.	Формулирует цели личностного и профессионального развития, исходя из тенденций развития сферы профессиональной деятельности и индивидуально-личностных особенностей, но не полностью учитывает возможные этапы профессиональной социализации.	Готов и умеет формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей.
ВЛАДЕТЬ: навыками выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития. Шифр: УК-6 *В*	Отсутствие навыков	Владеет лишь незначительно навыками выявления и оценки индивидуально- личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития	Владеет некоторыми навыками выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития	Владеет навыками выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития	Владеет системой приемов и навыков выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития

Приложение 2 к ОПОП

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, формулировать цели и задачи научных исследований.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Общепрофессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки 12.06.01 - Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, направленность 05.11.07 - Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы.

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 области исследований и проблемы в сфере профессиональной деятельности.

• УМЕТЬ проводить анализ данных мировых информационных ресурсов.

• ВЛАДЕТЬ навыками формулирования цели и задачи научных исследований.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (ОПК-1) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций), шифр	**Критерии оценивания результатов обучения**				
	1	**2**	**3**	**4**	**5**
ЗНАТЬ: новые области исследований, новые проблемы в области оптических и оптико-электронных приборов и комплексов. Шифр: ОПК-1 *З*	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания новых областей исследований, новых проблемы в области оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	Неполные знания новых областей исследований, новых проблемы в области оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания новых областей исследований, новых проблемы в области оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	Сформированные и систематические знания новых областей исследований, новых проблемы в области оптических и оптико-электронных приборов и комплексов
УМЕТЬ: идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в области оптических и оптико-электронных приборов и комплексов. Шифр: ОПК-1 *У*	Отсутствие умений	Частично освоенное умение идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в области оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.	В целом успешное, но не систематическое идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в области оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в области оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.	Успешное и систематическое умение идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в области оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.
ВЛАДЕТЬ: навыками формулировать цели и задачи научных исследований. Шифр: ОПК-1*В*	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение навыков формулировать цели и задачи научных исследований	В целом успешное, но не систематическое применение навыков формулировать цели и задачи научных исследований	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков формулировать цели и задачи научных исследований	Успешное и систематическое применение навыков формулировать цели и задачи научных исследований

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 12.06.01 - Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, направленность 05.11.07 - Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы.

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 области исследований и основные проблемы в области оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.
- УМЕТЬ идентифицировать области исследований, проблемы в области оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.
- ВЛАДЕТЬ основами методологии теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (ОПК-2) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций), шифр	**Критерии оценивания результатов обучения**				
	1	**2**	**3**	**4**	**5**
ЗНАТЬ: новые области исследований, новые проблемы в области оптических и оптико-электронных приборов и комплексов. Шифр: ОПК-2 *З*	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания новых областей исследований, новых проблем в области оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	Неполные знания новых областей исследований, новых проблем в области оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы новых областей исследований, новых проблем в области оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	Сформированные и систематические знания новых областей исследований, новых проблем в области оптических и оптико-электронных приборов и комплексов
УМЕТЬ: идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в области оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, формулировать цели и задачи научных исследований. Шифр: ОПК-2 *У*	Отсутствие умений	Частично освоенное умение идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в области оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, формулировать цели и задачи научных исследований	В целом успешное, но не систематическое идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в области оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, формулировать цели и задачи научных исследований	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в области оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, формулировать цели и задачи научных исследований	Успешное и систематическое умение идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в области оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, формулировать цели и задачи научных исследований
ВЛАДЕТЬ: методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности. Шифр: ОПК-2*В*	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение методологии теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	В целом успешное, но не систематическое применение методологии теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение методологии теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	Успешное и систематическое применение методологии теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности

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 12.06.01 - Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, направленность 05.11.07 - Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы.

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 задачи моделирования процессов распространения излучения в дифракционных оптических элементах с целью анализа и оптимизации их параметров.

• УМЕТЬ с помощью научного руководителя осуществлять моделирование процессов распространения излучения в дифракционных оптических элементах с целью анализа и оптимизации их параметров.

• ВЛАДЕТЬ основными методами и средствами математического и компьютерного моделирования процессов распространения излучения в дифракционных оптических элементах с целью анализа и оптимизации их параметров.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (ОПК-3) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций), шифр	**Критерии оценивания результатов обучения**				
	1	**2**	**3**	**4**	**5**
ЗНАТЬ: задачи моделирования процессов распространения излучения в дифракционных оптических элементах с целью анализа и оптимизации их параметров Шифр: ОПК-3 *З*	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания задач моделирования процессов распространения излучения в дифракционных оптических элементах с целью анализа и оптимизации их параметров	Неполные знания задач моделирования процессов распространения излучения в дифракционных оптических элементах с целью анализа и оптимизации их параметров	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания задач моделирования процессов распространения излучения в дифракционных оптических элементах с целью анализа и оптимизации их параметров	Сформированные и систематические знания задач моделирования процессов распространения излучения в дифракционных оптических элементах с целью анализа и оптимизации их параметров
УМЕТЬ: самостоятельно осуществлять моделирование процессов распространения излучения в дифракционных оптических элементах с целью анализа и оптимизации их параметров Шифр: ОПК-3 *У*	Отсутствие умений	Частично освоенное умение самостоятельно осуществлять моделирование процессов распространения излучения в дифракционных оптических элементах с целью анализа и оптимизации их параметров	В целом успешное, но не систематическое самстоятельно осуществлять моделирование процессов распространения излучения в дифракционных оптических элементах с целью анализа и оптимизации их параметров	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы самостоятельно существлять моделирование процессов распространения излучения в дифракционных оптических элементах с целью анализа и оптимизации их параметров	Успешное и систематическое умение самостоятельно осуществлять моделирование процессов распространения излучения в дифракционных оптических элементах с целью анализа и оптимизации их параметров
ВЛАДЕТЬ: методами и средствами математического и компьютерного моделирования процессов распространения излучения в дифракционных оптических элементах с целью анализа и оптимизации их параметров Шифр: ОПК-3*В*	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение методов и средств математического и компьютерного моделирования процессов распространения излучения в дифракционных оптических элементах с целью анализа и оптимизации их параметров	В целом успешное, но не систематическое применение методов и средств математического и компьютерного моделирования процессов распространения излучения в дифракционных оптических элементах с целью анализа и оптимизации их параметров	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение методов и средств математического и компьютерного моделирования процессов распространения излучения в дифракционных оптических элементах с целью анализа и оптимизации их параметров	Успешное и систематическое применение методов и средств математического и компьютерного моделирования процессов распространения излучения в дифракционных оптических элементах с целью анализа и оптимизации их параметров

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 12.06.01 - Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, направленность 05.11.07 - Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы.

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 приёмы постановки целей и задач научных экспериментальных исследований; методики проведения экспериментальных исследований, обработки и анализа результатов.

• УМЕТЬ планировать проведение научных экспериментов; использовать стандартные пакеты и средства автоматизированного проектирования при проведении эксперимента; анализировать и грамотно представлять результаты эксперимента.

• ВЛАДЕТЬ опытом проведения экспериментальных исследований.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (ОПК-4) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций), шифр	**Критерии оценивания результатов обучения**				
	1	**2**	**3**	**4**	**5**
ЗНАТЬ: приёмы постановки целей и задач научных экспериментальных исследований; методики проведения экспериментальных исследований, обработки и анализа результатов. Шифр: ОПК-4 *З*	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания приёмов постановки целей и задач научных экспериментальных исследований; методик проведения экспериментальных исследований, обработки и анализа результатов	Неполные знания приёмов постановки целей и задач научных экспериментальных исследований; методик проведения экспериментальных исследований, обработки и анализа результатов	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы приёмов постановки целей и задач научных экспериментальных исследований; методик проведения экспериментальных исследований, обработки и анализа результатов	Сформированные и систематические знания приёмов постановки целей и задач научных экспериментальных исследований; методик проведения экспериментальных исследований, обработки и анализа результатов
УМЕТЬ: ставить цели и определять задачи при организации научного эксперимента; планировать проведение научных экспериментов; анализировать и грамотно представлять результаты эксперимента. Шифр: ОПК-4 *У*	Отсутствие умений	Частично освоенное умение ставить цели и определять задачи при организации научного эксперимента; планировать проведение научных экспериментов; анализировать и грамотно представлять результаты эксперимента.	В целом успешное, но не систематическое ставить цели и определять задачи при организации научного эксперимента; планировать проведение научных экспериментов; анализировать и грамотно представлять результаты эксперимента.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы ставить цели и определять задачи при организации научного эксперимента; планировать проведение научных экспериментов; анализировать и грамотно представлять результаты эксперимента.	Успешное и систематическое умение ставить цели и определять задачи при организации научного эксперимента; планировать проведение научных экспериментов; анализировать и грамотно представлять результаты эксперимента.
ВЛАДЕТЬ: опытом организации и проведения экспериментальных исследований по теме диссертации. Шифр: ОПК-4 *В*	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение опыта организации и проведения экспериментальных исследований по теме диссертации.	В целом успешное, но не систематическое применение опыта организации и проведения экспериментальных исследований по теме диссертации.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение опыта организации и проведения экспериментальных исследований по теме диссертации.	Успешное и систематическое применение опыта организации и проведения экспериментальных исследований по теме диссертации.

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 12.06.01 - Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, направленность 05.11.07 - Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы.

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 подходы к оценке научной значимости прикладного использования результатов исследования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.

• УМЕТЬ использовать подходы к оценке научной значимости прикладного использования результатов исследования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.

• ВЛАДЕТЬ подходами к оценке научной значимости прикладного использования результатов исследования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (ОПК-5) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций), шифр	**Критерии оценивания результатов обучения**				
	1	**2**	**3**	**4**	**5**
ЗНАТЬ: подходы к оценке научной значимости и перспективы прикладного использования результатов исследования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов Шифр: ОПК-5 *З*	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания подходов к оценке научной значимости и перспектив прикладного использования результатов исследования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	Неполные знания подходов к оценке научной значимости и перспектив прикладного использования результатов исследования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, подходов к оценке научной значимости и перспектив прикладного использования результатов исследования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	Сформированные и систематические знания подходов к оценке научной значимости и перспектив прикладного использования результатов исследования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов
УМЕТЬ: использовать подходы к оценке научной значимости и перспективы прикладного использования результатов исследования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов. Шифр: ОПК-5 *У*	Отсутствие умений	Частично освоенное умение использовать подходы к оценке научной значимости и перспективы прикладного использования результатов исследования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.	В целом успешное, но не систематическое умение использовать подходы к оценке научной значимости и перспективы прикладного использования результатов исследования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение использовать подходы к оценке научной значимости и перспективы прикладного использования результатов исследования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.	Успешное и систематическое умение использовать подходы к оценке научной значимости и перспективы прикладного использования результатов исследования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.
ВЛАДЕТЬ: подходами к оценке научной значимости и перспективы прикладного использования результатов исследования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов. Шифр: ОПК-5*В*	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение подходов к оценке научной значимости и перспективы прикладного использования результатов исследования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.	В целом успешное, но не систематическое применение подходов к оценке научной значимости и перспективы прикладного использования результатов исследования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение подходов к оценке научной значимости и перспективы прикладного использования результатов исследования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.	Успешное и систематическое применение подходов к оценке научной значимости и перспективы прикладного использования результатов исследования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.

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 12.06.01 - Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, направленность 05.11.07 - Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы.

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 требования подготовки научно-технических отчетов и публикаций по результатам исследований оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.

- УМЕТЬ учитывать требования подготовки научно-технических отчетов по результатам исследований оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.

- ВЛАДЕТЬ методиками подготовки научно-технических отчетов по результатам исследований оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (ОПК-6) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций), шифр	**Критерии оценивания результатов обучения**				
	1	**2**	**3**	**4**	**5**
ЗНАТЬ: требования и методики подготовки научно-технических отчетов и публикаций по результатам исследований оптических и оптико-электронных приборов и комплексов Шифр: ОПК-6 *З*	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания требований и методик подготовки научно-технических отчетов и публикаций по результатам исследований оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	Неполные знания требований и методик подготовки научно-технических отчетов и публикаций по результатам исследований оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы требований и методик подготовки научно-технических отчетов и публикаций по результатам исследований оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	Сформированные и систематические знания требований и методик подготовки научно-технических отчетов и публикаций по результатам исследований оптических и оптико-электронных приборов и комплексов
УМЕТЬ: учитывать требования и методики подготовки научно-технических отчетов и публикаций по результатам исследований оптических и оптико-электронных приборов и комплексов. Шифр: ОПК-6 *У*	Отсутствие умений	Частично освоенное умение учитывать требования и методики подготовки научно-технических отчетов и публикаций по результатам исследований оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.	В целом успешное, но не систематическое учитывать требования и методики подготовки научно-технических отчетов и публикаций по результатам исследований оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы учитывать требования и методики подготовки научно-технических отчетов и публикаций по результатам исследований оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.	Успешное и систематическое умение учитывать требования и методики подготовки научно-технических отчетов и публикаций по результатам исследований оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.
ВЛАДЕТЬ: методиками подготовки научно-технических отчетов и публикаций по результатам исследований оптических и оптико-электронных приборов и комплексов Шифр: ОПК-6 *В*	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение методик подготовки научно-технических отчетов и публикаций по результатам исследований оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	В целом успешное, но не систематическое применение методик подготовки научно-технических отчетов и публикаций по результатам исследований оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение методик подготовки научно-технических отчетов и публикаций по результатам исследований оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	Успешное и систематическое применение методик подготовки научно-технических отчетов и публикаций по результатам исследований оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

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

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:
Общепрофессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки 12.06.01 - Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, направленность 05.11.07 - Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы.

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 преподавательской деятельности в системе высшего образования.

• УМЕТЬ осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки и техники с учетом специфики направления подготовки.

• ВЛАДЕТЬ базовыми навыками педагогического мастерства.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (ОПК-7) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций), шифр	**Критерии оценивания результатов обучения**				
	1	**2**	**3**	**4**	**5**
ЗНАТЬ: нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования Шифр: ОПК-7 *З*	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания нормативно-правовые основ преподавательской деятельности в системе высшего образования	Неполные знания нормативно-правовые основ преподавательской деятельности в системе высшего образования	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы нормативно-правовые основ преподавательской деятельности в системе высшего образования	Сформированные и систематические знания нормативно-правовые основ преподавательской деятельности в системе высшего образования
УМЕТЬ: осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки и техники с учетом специфики направления подготовки; использовать оптимальные методы преподавания Шифр: ОПК-7 *У*	Отсутствие умений	Частично освоенное умение осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки и техники с учетом специфики направления подготовки; использовать оптимальные методы преподавания	В целом успешное, но не систематическое осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки и техники с учетом специфики направления подготовки; использовать оптимальные методы преподавания	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки и техники с учетом специфики направления подготовки; использовать оптимальные методы преподавания	Успешное и систематическое умение осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки и техники с учетом специфики направления подготовки; использовать оптимальные методы преподавания
ВЛАДЕТЬ: технологией проектирования образовательного процесса на уровне высшего образования Шифр: ОПК-7 *В*	Отсутствие навыков	Фрагментарное владение технологией проектирования образовательного процесса на уровне высшего образования	В целом успешное, но не систематическое технологией проектирования образовательного процесса на уровне высшего образования	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы технологией проектирования образовательного процесса на уровне высшего образования	Успешное и систематическое технологией проектирования образовательного процесса на уровне высшего образования

Приложение 3 к ОПОП

КАРТЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

ПК-1: Готовность проводить защиту приоритета и новизны полученных научных результатов.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Профессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки 12.06.01 - Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, направленность 05.11.07 - Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы.

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,

• ЗНАТЬ основные научные достижения в области оптико-электронного приборостроения.

• УМЕТЬ генерировать новые идеи при решении исследовательских задач.

• ВЛАДЕТЬ навыками защиты приоритета и новизны полученных научных результатов.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (ПК-1) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций), шифр	**Критерии оценивания результатов обучения**				
	1	**2**	**3**	**4**	**5**
ЗНАТЬ: современные научные достижения. Шифр: ПК-1 *З*	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания современных научных достижений.	Неполные знания современных научных достижений	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы современных научных достижений	Сформированные и систематические знания современных научных достижений
УМЕТЬ: генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач. Шифр: ПК-1 *У*	Отсутствие умений	Частично освоенное умение генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач.	В целом успешное, но не систематическое генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач.	Успешное и систематическое умение генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач.
ВЛАДЕТЬ: способностью к защите приоритета и новизны полученных научных результатов Шифр: ПК-1*В*	Отсутствие навыков	Фрагментарные навыки защиты приоритета и новизны полученных научных результатов	В целом успешные, но не систематические навыки защиты приоритета и новизны полученных научных результатов	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы навыки защиты приоритета и новизны полученных научных результатов	Успешные и систематические навыки защиты приоритета и новизны полученных научных результатов

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

ПК-2: Способность к самостоятельному осуществлению преподавательской деятельности по учебным дисциплинам направленности 05.11.07 - Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Профессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки 12.06.01 - Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, направленность 05.11.07 - Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы.

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,

• ЗНАТЬ особенности преподавательской деятельности по учебным дисциплинам направленности 05.11.07 - Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы

• УМЕТЬ осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки и техники с учетом специфики направленности 05.11.07 - Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы

• ВЛАДЕТЬ базовыми навыками педагогического мастерства с учетом специфики направленности 05.11.07 - Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (ПК-2) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций), шифр	**Критерии оценивания результатов обучения**				
	1	**2**	**3**	**4**	**5**
ЗНАТЬ: принципы осуществления преподавательской деятельности по учебным дисциплинам направленности 05.11.07 - Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы Шифр: ПК-2 *З*	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания принципов осуществления преподавательской деятельности по учебным дисциплинам направленности 05.11.07 - Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы	Неполные знания принципов осуществления преподавательской деятельности по учебным дисциплинам направленности 05.11.07 - Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания принципов осуществления преподавательской деятельности по учебным дисциплинам направленности 05.11.07 - Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы	Сформированные и систематические знания принципов осуществления преподавательской деятельности по учебным дисциплинам направленности 05.11.07 - Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы
УМЕТЬ: осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки и техники в области оптических и оптико-электронных приборов и комплексов Шифр: ПК-2 *У*	Отсутствие умений	Частично освоенное умение осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки и техники в области оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	В целом успешное, но не систематическое умение осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки и техники в области оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки и техники в области оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	Успешное и систематическое умение осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки и техники в области оптических и оптико-электронных приборов и комплексов
ВЛАДЕТЬ: технологией проектирования образовательного процесса направленности 05.11.07 - Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы Шифр: ПК-2*В*	Отсутствие навыков	Фрагментарные навыки проектирования образовательного процесса направленности 05.11.07 - Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы	В целом успешные, но не систематические навыки проектирования образовательного процесса направленности 05.11.07 - Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы, навыки проектирования образовательного процесса направленности 05.11.07 - Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы	Успешные и систематические навыки навыки проектирования образовательного процесса направленности 05.11.07 - Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

ПК-3: Способность к проведению научной дискуссии и представления исследовательских результатов, публичной защиты собственных научных положений

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Профессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки 12.06.01 - Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, направленность 05.11.07 - Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы.

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,

• ЗНАТЬ основные принципы проведения научных дискуссий.

• УМЕТЬ представлять исследовательские результаты в виде презентаций.

• ВЛАДЕТЬ навыками проведения научных дискуссий.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (ПК-3) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций), шифр	**Критерии оценивания результатов обучения**				
	1	**2**	**3**	**4**	**5**
ЗНАТЬ: основные достижения науки, направления исследований и приоритетные задачи изучаемой отрасли, общие методы анализа и обработки и полученных данных и правила оформления полученных результатов в виде подготовки научных статей Шифр: ПК-3 *З*	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания современных научных достижений.	Неполные знания современных научных достижений и приоритетные задачи изучаемой отрасли	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, знания современных научных достижений и приоритетных задач изучаемой отрасли, общих методов анализа и обработки и полученных данных и правил оформления полученных результатов в виде подготовки научных статей	Сформированные и систематические знания современных научных достижений и приоритетных задач изучаемой отрасли, общих методов анализа и обработки и полученных данных и правил оформления полученных результатов в виде подготовки научных статей
УМЕТЬ: создавать, редактировать научные тексты и излагать научные знания по проблеме исследования в виде публикаций и докладов. Шифр: ПК-3 *У*	Отсутствие умений	Частично освоенное умение создавать, редактировать научные тексты и излагать научные знания по проблеме исследования в виде публикаций и докладов.	В целом успешное, но не систематическое, умение создавать, редактировать научные тексты и излагать научные знания по проблеме исследования в виде публикаций и докладов.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение создавать, редактировать научные тексты и излагать научные знания по проблеме исследования в виде публикаций и докладов.	Успешное и систематическое умение создавать, редактировать научные тексты и излагать научные знания по проблеме исследования в виде публикаций и докладов.
ВЛАДЕТЬ: навыками представления результатов выполненной работы в виде научно-технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности Шифр: ПК-3*В*	Отсутствие навыков	Фрагментарные навыки представления результатов выполненной работы в виде научно-технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности	В целом успешные, но не систематические представления результатов выполненной работы в виде научно-технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы, навыки представления результатов выполненной работы в виде научно-технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности	Успешные и систематические навыки представления результатов выполненной работы в виде научно-технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности

Приложение 4 к ОПОП

Фонд оценочных средств для проведения государственной итоговой аттестации

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

1. По дисциплине «Психологопедагогическая подготовка преподавателя высшей школы».

1.1. Структура и содержание учебной дисциплины (по профилю аспиранта).

1.2. Создание интегрированного междисциплинарного курса (по профилю аспиранта).

1.3. Программа формирования компетенций для одноименных основных образовательных программ различных уровней на основе ФГОС.

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

1.5. Проведение занятий с использованием современных образовательных технологий.

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

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

2. По дисциплине «Дифракционная оптика».

2.1. Что представляет собой Notch-фильтр? Каков физический принцип его работы и области применения ?

2.2. Как зависит частота штрихов голограммной дифракционной решетки от углов голографирования?

2.3. Какой вид рассеяния имеет место, если радиус рассевающей частицы значительно меньше длины волны излучения?

2.4. Тенденции развития спектрального приборостроения.

2.5. Системы регистрации спектральных приборов.

2.6. Основные характеристики спектральных приборов.

2.7. Диспергирующие устройства и их свойства.

2.8.Диспергирующие системы со скрещенной дисперсией.

2.9.В чем заключаются преимущества голографической интерферометрии?

2.10. Принципиальные оптические схемы спектральных приборов.

2.11. Приборы с вогнутыми дифракционными решетками. Аберрации и разрешающая способность вогнутой решетки. Асферическая вогнутая решетка. Схемы скользящего падения.

2.12. Приборы с вогнутыми неклассическими дифракционными решетками – нарезными и голограммными.

3. По дисциплине «Системы автоматического управления в оптико-электронных приборах».

3.1. Принципы управления ОЭП.

3.2. Принципы классификации САУ ОЭП.

3.3. Критерии сдвига изображения.

3.4. Оценка допустимых функции передачи модуляции изображения и погрешности САУ ОЭП в зависимости от вида возмущения.

3.5. Методика синтеза САУ ОЭП..

3.6.Системы виброзащиты с двумя степенями свободы.
3.7.Критерии и оценка приемлемости систем виброзащиты.
3.8. Оценка устойчивости и динамической погрешности фотоконтрольного прибора.
3.9. Частотные характеристики, оценка запасов устойчивости и качества переходного процесса.
3.10. Система автоматической фокусировки (САФ).
3.11.Структурная схема САФ. Уравнения движения и их физическая сущность.
3.12.Лазерные локационные системы сопровождения (ЛЛСС).

4. По дисциплине «Теория и расчет оптико-электронных приборов и систем».
4.1. Оптическая передаточная функция оптической системы.
4.2.Оптическая система как линейный фильтр.
4.3. Импульсная характеристика фотоприемного устройства.
4.4. Теплопеленгаторы.
4.5. Дальность действия лазерной локационной системы.
4.6. Дальность действия лазерной локационной системы.
4.7. Уравнение лазерной локации.
4.8. Энергетический потенциал лазерной локационной системы.

5. По дисциплине «Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы».
5.1. Дайте определение кардинальных точек оптической системы.
5.2.Монохроматические аберрации оптических систем.
5.3.Хроматические аберрации оптических систем.
5.4. Приведите основные соотношения идеальной оптической системы.
5.5. Каким уравнением описывается анаберрционная поверхность для предмета, находящегося на бесконечности?
5.6. Какое соотношение используют при определении показателя преломления материала с помощью призмы?
5.7. Приведите формулировки условий апланатизма и изопланатизма.
5.8.Оптические свойства глаза.
5.9.Теория телескопической системы.
5.10. Приведите соотношение для определения теоретической ошибки ΔR в измеряемой дистанции стереодальномера.
5.11. Общая теория микроскопа.
5.12. Глубина пространства, резко изображаемого фотообъективом.
5.13. Какое соотношение лежит в основе эмиссионного спектрального анализа?
5.14. Приведите обобщенные функциональные схемы активных и пассивных оптико-электронных приборов.
5.15. Что принято называть энергетическим потенциалом оптико-электронного прибора?
5.16. Уравнение дальности действия теплопеленгатора.

2. Описание процедуры проведения государственного экзамена для направления подготовки 12.06.01, направленности 05.11.07

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 не-

обходимый 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 установленное экзаменационной комиссии 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.

5. Описание процедуры представления научного доклада по результатам научно-квалификационной работы для направления подготовки 12.06.01, направленности 05.11.07.

Представление научного доклада об основных результатах подготовленной НКР являетсязаключительным этапом ГИА. В ходе представления научного доклада проверяетсясформированность 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 представление 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 и автореферате	Отсутствует критический анализ теорий, современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Имеются отдельные недостат-ки/неточности	Степень разработанности представленная во введении работы и автореферате позволяет судить о сформированном, системном владении аспирантом навыком критического анализа современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических междисциплинарных задач
Оригинальность выводов, заключений и предложений, представленных в тексте, автореферате и публикациях аспиранта	Выводы, заключения и предложения не являются оригинальными, в тексте работы, автореферате 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	Полное отсутствие статей	Наличие публикаций в российских рецензируемых изданиях	Наличие публикаций в российских рецензируемых

изданиях, в том числе в журналах из перечня высшей аттестационной комиссии (ВАК), индексируемых в базе данных Web of Science, Scopus			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 выпус-кающей кафедрой	«Согласовано» Директор института АиЭП	«Утверждаю» Ректор
1	2015/2016	С.В.Раковец	А.В. Ференец	
2	2016/2017	С.В.Раковец	А.В. Ференец	
3	2017/2018	С.В.Раковец	А.В. Ференец	
4	2017/2018	С.В.Раковец	А.В. Ференец	