



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ИНСТИТУТ НАУКОЕМКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПЕРЕДОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель программы аспирантуры
«Лазерная физика»
(название образовательной программы)

_____ Каменев О.Т.
(подпись) (Ф.И.О.)
«8» февраля 2022 г.



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор департамента
Общей и экспериментальной физики
(название департамента/кафедры)

_____ Короченцев В.В.
(подпись) (Ф.И.О.)
«8» февраля 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Научно-исследовательская деятельность

03.06.01. Лазерная физика (физико-математические науки)

курс 2,3,4 семестр 4,5,6,7,8

лекции 0 час. / (0) з.е.

практические занятия 0 час. / (0) з.е.

лабораторные работы _____ час. / _____ з.е.

с использованием МАО лек. _____ / пр. _____ / лаб. _____ час.

всего часов контактной работы _____ час.

в том числе с использованием МАО _____ час., в электронной форме 10 час.

самостоятельная работа 90 час.

в том числе на подготовку к экзамену 90 час.

зачет предусмотрен с оценкой семестр 4,5,6,7,8

экзамен _____ семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов), утвержденными Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 г. N 951 и паспортом научной специальности 03.06.01. «Лазерная физика».

Рабочая программа обсуждена на заседании департамента общей и экспериментальной физики, протокол № 6 от «8» февраля 2022 г.

Директор департамента/заведующий кафедрой Короченцев В.В.

Составитель (ли): к.ф.-м.н., доцент, Голик С.С.

Оборотная сторона титульного листа

I. Рабочая программа актуализирована на заседании департамента/кафедры:

Протокол от « _____ » _____ 2022 г. № _____

Директор департамента/заведующий кафедрой

_____ В.В. Короченцев
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа актуализирована на заседании департамента/кафедры:

Протокол от « _____ » _____ 2022 г. № _____

Заведующий кафедрой

_____ В.В. Короченцев
(подпись) (И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

Рабочая программа научно-исследовательской деятельности (НИД) разработана для аспирантов 2-4 курса по направлению 03.06.01 «Физика и астрономия», профиль «Лазерная физика», в соответствии с требованиями ГОС ВО по данному направлению.

НИД входит в модуль БЗ «Научные исследования».

Общая трудоемкость НИД составляет 79 зачетных единиц, 2844 часа.

Цель: формирование системы компетенций, необходимых для самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области физической и квантовой оптики, оптической спектроскопии и лазерной физики, основным результатом которой является подготовка научно-квалификационной работы по направлению 03.06.01 «Физика и астрономия», профиль «Лазерная физика»; подготовка аспиранта к самостоятельной научно-исследовательской работе, основным результатом которой является подготовка и успешная защита кандидатской диссертации.

Задачи:

1. Обучение навыкам выполнения научно-исследовательской работы;
2. Работа с научной информацией с использованием новых технологий;
3. Выбор и обоснование актуальной проблематики исследования в соответствии с направлением подготовки и формулировка конкретных целей исследования;
4. Формулировка новых задач, возникающих в ходе исследования;
5. Выбор, обоснование и освоение методов, адекватных поставленной цели, освоение теоретических концепций, моделей, методов исследования, разработка новых подходов;
6. Освоение методов обработки и критического анализа полученных результатов;
7. Подготовка и оформление научных публикаций, отчетов, патентов и докладов, проведение семинаров, конференций.

В результате научно-исследовательской деятельности у аспирантов формируются следующие профессиональные компетенции (элементы компетенций):

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<p>ОПК-1 Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий</p>	Знает	современные способы использования информационнокоммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности; принципы построения научного исследования в соответствующей области наук, требования к оформлению библиографического списка и ссылок в исследовании.
	Умеет	выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования в области физической оптики и лазерной физики; обосновать актуальность, новизну, теоретическую и практическую значимость собственного исследования, определять методологию исследования, уметь делать выводы из проведенного исследования и определять перспективы дальнейшей работы, уметь анализировать собранный эмпирический материал и делать достоверные выводы, отстаивать собственную научную концепцию в дискуссии, выступать оппонентом и рецензентом по научным работам.
	Владеет	навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований; свободно ориентироваться в источниках информации и научной литературе, владеть логикой научного исследования, терминологическим аппаратом научного исследования, научным стилем изложения собственной концепции.
<p>ПК-1 Способность самостоятельно ставить и решать задачи в области лазерной физики</p>	Знает	основные физические положения волновой и квантовой оптики, оптической спектроскопии, оптической обработки информации, оптических методов измерения и контроля; методы и подходы теоретических исследований в выбранном направлении исследований в области волновой и квантовой оптики, оптической спектроскопии, оптической обработки информации, оптических методов измерения и контроля.
	Умеет	применять основные физические положения волновой и квантовой оптики, оптической спектроскопии, оптической обработки информации, оптических методов измерения и

		контроля для теоретического анализа в исследовании физических процессов в оптических устройствах и системах; применять методы теоретических исследований для решения научных задач в области волновой и квантовой оптики, оптической спектроскопии, оптической обработки информации, оптических методов измерения и контроля.
	Владеет	навыками выбора методов решения теоретических задач, сбора, обработки, анализа и систематизации знаний о физических явлениях в области волновой и квантовой оптики, оптической спектроскопии, оптической обработки информации, оптических методов измерения и контроля; методами и средствами теоретических исследований в области волновой и квантовой оптики, оптической спектроскопии, оптической обработки информации, оптических методов измерения и контроля.
ПК-2 Владение основными методами постановки и проведения экспериментов в области лазерной физики, в том числе нелинейной оптики и лазерной спектроскопии	Знает	физические основы функционирования оптических систем и электронных систем регистрации оптических сигналов; методы и средства экспериментальных оптических исследований с использованием аналоговых и цифровых систем записи, обработки сигналов и изображений.
	Умеет	применять теоретические положения физических процессов в оптических системах в экспериментальных исследованиях; применять оптические системы, аналоговые и цифровые системы записи и обработки сигналов и изображений в экспериментальных исследованиях.
	Владеет	навыками постановки и проведения экспериментальных исследований с использованием оптических систем, аналоговых и цифровых систем записи и обработки сигналов и изображений.
ПК-3 Владение навыками разработки и создания функциональных элементов и устройств для различных областей лазерной физики, включая высокоточные оптические измерения, модификацию и обработку материалов	Знает	основные параметры и особенности применения современных устройств лазерной физики
	Умеет	осуществлять выбор устройств лазерной физики для решения поставленной задачи
	Владеет	навыками оптимального выбора устройств лазерной физики для решения поставленной задачи
УК-1 Способность	Знает	основные научные подходы к исследуемому

к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях		материалу; основные методы научно-исследовательской деятельности в избранной профессиональной области.
	Умеет	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; анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов; при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации, исходя из наличных ресурсов и ограничений.
	Владеет	навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования; навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.
УК-2 Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	Знает	основные направления, проблемы, теории и методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам общественного развития. основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира; технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований.
	Умеет	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. использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений.
	Владеет	навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание, приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичного выступления и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения. навыками анализа основных мировоззренческих и

		методологических проблем, в.т.ч. междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития; технологиями планирования в профессиональной деятельности.
УК-3 Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	Знает	профессиональную терминологию, способы воздействия на аудиторию в рамках профессиональной коммуникации. классические и современные методы решения задач по выбранной тематике научных исследований; основы инновационной деятельности.
	Умеет	работать в научном коллективе, распределять и делегировать выполняемую работу. выдвигать научную гипотезу, принимать участие в ее обсуждении; правильно ставить задачи по выбранной тематике, выбирать для исследования необходимые методы; применять выбранные методы к решению научных задач, оценивать значимость получаемых результатов; вести корректную дискуссию в процессе представления этих материалов.
	Владеет	владеть элементарными навыками коммуникации на русском и иностранном языке. профессиональной терминологией при презентации проведенного исследования; навыками выступлений на научных конференциях, навыками профессионального мышления, необходимыми для адекватного использования методов современной науки; навыками инновационной деятельности; начальными элементами патентования.
УК-4 Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	Знает	виды и особенности письменных текстов, устных выступлений; наиболее употребительную лексику общего языка и базовую терминологию своей профессиональной области. профессиональную терминологию, способы воздействия на аудиторию; классические и современные методы решения задач по выбранной тематике научных исследований.
	Умеет	подбирать иностранную литературу по теме исследования; анализировать профессиональноориентированные тексты на иностранном языке с целью извлечения информации и реферирования. использовать знание иностранного языка в профессиональной и научной деятельности; составлять аннотации, рефераты и писать тезисы и/или статьи, выступления, рецензии; принимать участие в дискуссии на иностранном языке по научным проблемам; обосновывать и отстаивать свою точку зрения; правильно ставить задачи по выбранной

		<p>научной тематике, выбирать для исследования необходимые методы; применять выбранные методы к решению научных задач, оценивать значимость получаемых результатов; объяснять учебный и научный материал; вести корректную дискуссию в процессе представления этих материалов</p>
	Владеет	<p>государственным и изучаемым иностранным языками в целях их практического использования в профессиональной деятельности для получения информации из отечественных и зарубежных источников; навыками критического восприятия информации на государственном и иностранном языках; отдельными видами чтения оригинальной литературы на иностранном языке; диалогической речью в ситуациях профессионального и бытового общения. иностранным языком как средством межкультурной и межнациональной коммуникации в научной сфере; навыками самостоятельной работы над языком, в том числе с использованием информационных технологий; подготовленной, а также неподготовленной монологической речью в виде резюме, сообщения, доклада; навыками подготовки научных публикаций и выступлений на научных семинарах; навыками выступлений на научно-тематических конференциях.</p>
УК-5 Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	Знает	<p>теоретико-методологические основы психологии личности и ее профессионального развития; основные направления профессионального и личного развития. современные подходы к моделированию научнопедагогической деятельности; требования общества, предъявляемые к науке, научным работникам и преподавателям высшей школы; правовые, нравственные и этические нормы профессиональной этики педагога высшей школы.</p>
	Умеет	<p>выявлять и формулировать проблемы собственного профессионального и личностного развития; оценивать свои возможности в достижении поставленных целей. формулировать задачи своего личностного и профессионального роста; применять методы изучения личности обучающегося и преподавателя вуза; выбирать и эффективно использовать образовательные технологии, методы и средства обучения с целью обеспечения планируемого уровня личностного и профессионального развития обучающегося; оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность.</p>
	Владеет	<p>приемами планирования профессиональной</p>

		деятельности; методикой самооценки и самоанализа; приемами выявления и осознания своих возможностей с целью их совершенствования. навыками самоанализа и самоконтроля педагогической деятельности; навыками оценивания сформированности собственных профессионально-педагогических компетенций; умениями и навыками профессионально-творческого саморазвития на основе компетентностного подхода.
--	--	---

1. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Научно-исследовательская работа осуществляется аспирантами на 1-4 курсе (1-8 семестр) освоения образовательной программы аспирантуры.

Объем НИД составляет 2844 часа/ 79 з.е.

Распределение НИД по семестрам:

Семестр	Объем НИД з.е / часы
1	7,5/270
2	7,5/270
3	4/144
4	6/216
5	15/540
6	15/540
7	12/432
8	12/432
всего	79/2844

Формы НИД:

Семестр	Формы НИД	Часы
1	Изучение современных литературных источников по профилю «Лазерная физика» в рамках выбранной темы научного исследования. Составление обзора изученной литературы	135
	Анализ теоретических концепций по исследуемой проблеме и формулирование теоретических предпосылок, принципов, положенных в основу	135

Семестр	Формы НИД	Часы
	научного исследования.	
2	Изучение методической литературы, описывающей основные функции инструментов исследования, которые планируется использовать для выполнения задач научного исследования.	100
	Решение тестовых экспериментальных задач для закрепления навыков работы с выбранным инструментом исследования.	154
	Подготовка отчета об итогах выполнения научно-исследовательской работы за первый год обучения.	16
3	Изучение теоретических основ методов исследования, используемых для реализации задач НИД на втором году обучения.	72
	Проведение численных и натуральных экспериментов в соответствии с задачами, поставленными на втором году обучения, и обработка полученных данных.	72
4	Анализ полученных экспериментальных результатов.	100
	Подготовка по полученным на данном этапе работы результатам доклада для выступления на научной конференции и публикации в научном издании.	100
	Подготовка отчёта об итогах выполнения научно-исследовательской работы за второй год обучения.	16
5	Изучение теоретических основ методов исследования, используемых для реализации задач НИД на третьем году обучения.	170
	Проведение численных и натуральных экспериментов в соответствии с задачей, поставленной на третьем году обучения, и анализ полученных результатов.	370
6	Анализ полученных экспериментальных результатов.	250
	Подготовка по полученным на данном этапе работы результатам доклада для выступления на научной конференции и публикации в научном издании.	250
	Подготовка отчёта об итогах выполнения научно-исследовательской работы за третий год обучения.	40
7	Изучение теоретических основ методов исследования, используемых для реализации задач НИД на третьем году обучения.	170
	Проведение численных и натуральных экспериментов в соответствии с задачей, поставленной на третьем году обучения, и обработка полученных результатов.	262
8	Анализ полученных экспериментальных результатов.	200
	Подготовка по полученным на данном этапе работы результатам доклада для выступления на научной конференции и публикации в научном издании.	200
	Подготовка итогового отчёта о выполнении научно-исследовательской работы за все время обучения.	32
всего		2844

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСУЩЕСТВЛЕНИЮ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Основной формой обучения при выполнении НИД является самостоятельная работа аспиранта при взаимодействии с научным руководителем и коллективом подразделения, в котором проходит обучение аспиранта и его научная деятельность. Применяемые образовательные технологии направлены на развитие инициативы и самостоятельности и предоставляют обучающимся широкие возможности для совершенствования своей профессиональной квалификации на основе личных индивидуальных планов и образовательных программ. Они включают следующие технологии: индивидуальная работа научного руководителя с аспирантом; взаимодействие аспиранта с научным коллективом; активное самообразование и развития творческих способностей обучающегося; взаимодействие теории и практики, предполагающее связь фундаментальных научных исследований с практическими задачами.

Самостоятельная работа в рамках научно-исследовательской деятельности аспиранта осуществляется регулярно в соответствии с задачами, поставленными научным руководителем на текущем этапе НИД. В ходе проведения научных исследований по тематике выпускной научно-квалификационной работы предполагается написание не менее 3 статей в журналах, входящих в список изданий, рекомендованных ВАК, участие с устными и стендовыми докладами не менее, чем в трех научных конференциях, участие в научных семинарах подразделения, в которой выполняется НИД.

3. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

По итогам выполнения индивидуального плана научно-исследовательской деятельности аспиранта профильная кафедра проводит промежуточную аттестацию аспиранта на основании представленного отчета о научно-исследовательской деятельности, материалов, прилагаемых к отчету, отзыва научного руководителя.

3. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Форма контроля по итогам научно-исследовательской деятельности: зачет с оценкой.

Результаты научно-исследовательской деятельности определяются путем проведения аттестации с выставлением отметок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

№ п/п	Контролируемые формы научно-исследовательской деятельности	Коды, наименование и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Изучение современных литературных источников по профилю «Лазерная физика» в рамках выбранной темы научного исследования. Составление обзора изученной литературы	УК-1, ОПК-1, ПК-1	Знает	Реферат ПР-4	Зачет с оценкой
			Умеет		
			Владеет		
2	Анализ теоретических концепций по исследуемой проблеме и	УК-1, ОПК-1, ПК-1	Знает	Собеседование УО-1	
			Умеет		

	формулирование теоретических предпосылок, принципов, положенных в основу научного исследования.		Владеет		
3	Изучение методической литературы, описывающей основные функции инструментов исследования, которые планируется использовать для выполнения задач НИД.	УК-1, ОПК-1, ПК-1	Знает	Собеседование УО-1	Зачет с оценкой
			Умеет		
			Владеет		
4	Решение тестовых экспериментальных задач для закрепления навыков работы с выбранным инструментом исследования.	УК-1, ОПК-1, ПК-1	Знает	Собеседование УО-1	Зачет с оценкой
			Умеет		
			Владеет		
5	Изучение теоретических основ методов исследования, используемых для реализации задач НИД	УК-2, ОПК-1, ПК-1	Знает	Собеседование УО-1	Зачет с оценкой
			Умеет		
			Владеет		
6	Анализ полученных эксперимен	УК-2, ОПК-1, ПК-1	Знает	Собеседование УО-1	Зачет с оценкой
			Умеет		

	тальных результатов		Владеет		
7	Проведение численных и натуральных экспериментов в соответствии с поставленной задачей. Анализ полученных экспериментальных результатов.	УК-3, ОПК-1, ПК-2, ПК-3	Знает Умеет Владеет	Собеседование УО-1	
8	Подготовка по полученным результатам доклада для выступления на научной конференции и публикации в научном издании.	УК-3, УК-4, УК-5	Знает Умеет Владеет	Доклад УО-3	Зачет с оценкой

Фонд оценочных средств по научно-исследовательской деятельности представлен в Приложении 1.

4. МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Основная литература

1. Игнатов, А.Н. Оптоэлектроника и нанофотоника [Электронный ресурс] : учебное пособие. – Электрон. дан. – СПб. : Лань, 2011. – 539 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=684.

2. Акципетров, О.А. Нелинейная оптика кремния и кремниевых наноструктур [Электронный ресурс] : монография / О.А. Акципетров, И.М.

Баранова, К.Н. Евтюхов. – Электрон. дан. – М. : Физматлит, 2012. – 541 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5255.

3. Ландсберг, Г. С. Оптика : учебное пособие для физических специальностей вузов / Москва : Физматлит , 2010. 848 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:670162&theme=FEFU>

4. Привалов В. Е. Лазеры и экологический мониторинг атмосферы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Привалов В. Е., Фотиади А. Э., Шеманин В. Г. – Электрон. дан. – СПб. : Лань, 2013. – 288 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5851.

5. Тучин, В.В. Лазеры и волоконная оптика в биомедицинских исследованиях [Электронный ресурс] : . – Электрон. дан. – М. : Физматлит, 2010. – 499 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2350

6. Бараночников, М.Л. Приемники и детекторы излучений [Электронный ресурс] : справочник. – Электрон. дан. – М. : ДМК Пресс, 2012. – 640 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4145

7. Основы оптико-электронного приборостроения [Электронный ресурс] / Ю.Г. Якушенков. – М.:Логос, 2013. – 376 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14323>

8. Приемники оптического излучения : учебник / Г. Г. Ишанин, В. П. Челибанов ; под ред. В. В. Коротаева . – Санкт-Петербург : Лань , 2014. – 303 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:777541&theme=FEFU>

9. Шандаров, С. М., Башкирова А. И. Введение в квантовую и оптическую электронику [Электронный ресурс]: учебное пособие / С. М. Шандаров, А. И. Башкирова. – 2012. – 98 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13922>.

10. Шахно Е.А. Физические основы применения лазеров в медицине: Учебное пособие. - СПб.: НИУ ИТМО, 2012. - 129 с. <http://window.edu.ru/resource/668/78668>

Дополнительная литература

1. Маломед, Б.А. Контроль солитонов в периодических средах. [Электронный ресурс] : . – Электрон. дан. – М. : Физматлит, 2009. – 190 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2258.
2. Теория и расчет оптико-электронных приборов [Электронный ресурс] / Ю.Г. Якушенков. – М.:Логос, 2011. – 568 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/9130>
3. Крюков, П.Г. Фемтосекундные импульсы. Введение в новую область лазерной физики [Электронный ресурс] : . – Электрон. дан. – М. : Физматлит, 2008. – 207 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2218.
4. Пихтин, А.Н. Оптическая и квантовая электроника : учебник для вузов. – М.: Высшая школа , 2001. – 573 с. <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:399598&theme=FEFU>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети

«Интернет»

1. Кузнецов С.И. Колебания и волны. Геометрическая и волновая оптика: учебное пособие. 2-е изд., перераб., дополн. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2007. – 170 с. <http://window.edu.ru/resource/208/75208>
2. Дикарева Н.В., Карзанова М.В., Некоркин С.М. Измерение энергетических параметров излучения полупроводниковых лазерных диодов с помощью измерителя Lab Max-Тор. Электронное учебно-методическое пособие. - Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2012. - 37 с. <http://window.edu.ru/resource/405/79405>

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

№ п/п	Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы с указанием адреса	Перечень основного оборудования
1.	Аудитория для самостоятельной работы, 690001, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, кампус ДВФУ, корпус L, ауд. L440	Персональный компьютер – 2 шт., сканер, ч/б лазерный принтер – 2 шт.
2	Мультимедийная аудитория 690001, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, кампус ДВФУ, корпус L, ауд. L479	Персональный компьютер – 2 шт. Ноутбук – 1 шт., Проектор – 1 шт., МФУ – 1 шт. Доска магнитно-маркерная - 1 шт.
3	Лаборатория для экспериментальных исследований 690001, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, кампус ДВФУ, корпус L, ауд. L439	Оптический стол, комплект оптического оборудования для построения оптических экспериментальных установок, оптический рефлектометр ANDO, измерители мощности лазерного излучения, комплект измерительных приборов, аппарат для сварки оптических волокон.
4	Аудитория для практических занятий и научной деятельности, 690001, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, кампус ДВФУ, корпус L, ауд. L478	Твердотельный лазер Millenia Edge (Spectra-Physics) - 1 шт. Система регистрации спектрограф Spectra Pro 2300i + ICCD-камера Pi-Max3 (Princeton Instruments) - 1 шт. Спектрометр Ocean Optics Maya 2000 Pro – 1 шт. Импульсный лазер Quantel Brilliant B – 1 шт. Осциллограф Tektronix MO04104B-33 – 1 шт. Многоканальный оптический анализатор спектров PCO HSFC – 1 шт. Импульсный твердотельный лазер Quantel Nd:YAG YG98E-10 – 1 шт. Импульсный лазер Quantel Q-smart 850 -1 шт. Твердотельный импульсный лазер DF251 SOL Instruments – 1 шт. Фемтосекундный лазерный комплекс Tsunami+усилитель Spitfire PRO 40F (Spectra Physics) – 1 шт. Фемтосекундный лазерный комплекс Mai Tai+ усилитель Spitfire Ace – 1 шт. Оптический стол – 5 шт.

		Персональный компьютер - 1 шт. Ноутбук - 1 шт.
5	Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувеличителем с возможностью регулиции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ИНСТИТУТ НАУКОЕМКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПЕРЕДОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по научно-исследовательской деятельности
03.06.01. Лазерная физика (физика и астрономия)

Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции обучающегося, формируемые в результате научно-исследовательской деятельности

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<p style="text-align: center;">ОПК-1 Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий</p>	Знает	современные способы использования информационнокоммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности; принципы построения научного исследования в соответствующей области наук, требования к оформлению библиографического списка и ссылок в исследовании.
	Умеет	выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования в области физической оптики и лазерной физики; обосновать актуальность, новизну, теоретическую и практическую значимость собственного исследования, определять методологию исследования, уметь делать выводы из проведенного исследования и определять перспективы дальнейшей работы, уметь анализировать собранный эмпирический материал и делать достоверные выводы, отстаивать собственную научную концепцию в дискуссии, выступать оппонентом и рецензентом по научным работам.
	Владеет	навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований; свободно ориентироваться в источниках информации и научной литературе, владеть логикой научного исследования, терминологическим аппаратом научного исследования, научным стилем изложения собственной концепции.
<p style="text-align: center;">ПК-1 Способность самостоятельно ставить и решать задачи в области лазерной физики</p>	Знает	основные физические положения волновой и квантовой оптики, оптической спектроскопии, оптической обработки информации, оптических методов измерения и контроля; методы и подходы теоретических исследований в выбранном направлении исследований в области волновой и квантовой оптики, оптической спектроскопии, оптической обработки информации, оптических методов измерения и контроля.
	Умеет	применять основные физические положения

		волновой и квантовой оптики, оптической спектроскопии, оптической обработки информации, оптических методов измерения и контроля для теоретического анализа в исследовании физических процессов в оптических устройствах и системах; применять методы теоретических исследований для решения научных задач в области волновой и квантовой оптики, оптической спектроскопии, оптической обработки информации, оптических методов измерения и контроля.
	Владеет	навыками выбора методов решения теоретических задач, сбора, обработки, анализа и систематизации знаний о физических явлениях в области волновой и квантовой оптики, оптической спектроскопии, оптической обработки информации, оптических методов измерения и контроля; методами и средствами теоретических исследований в области волновой и квантовой оптики, оптической спектроскопии, оптической обработки информации, оптических методов измерения и контроля.
ПК-2 Владение основными методами постановки и проведения экспериментов в области лазерной физики, в том числе нелинейной оптики и лазерной спектроскопии	Знает	физические основы функционирования оптических систем и электронных систем регистрации оптических сигналов; методы и средства экспериментальных оптических исследований с использованием аналоговых и цифровых систем записи, обработки сигналов и изображений.
	Умеет	применять теоретические положения физических процессов в оптических системах в экспериментальных исследованиях; применять оптические системы, аналоговые и цифровые системы записи и обработки сигналов и изображений в экспериментальных исследованиях.
	Владеет	навыками постановки и проведения экспериментальных исследований с использованием оптических систем, аналоговых и цифровых систем записи и обработки сигналов и изображений.
ПК-3 Владение навыками разработки и создания функциональных элементов и устройств для различных областей лазерной физики, включая высокоточные оптические измерения, модификацию и	Знает	основные параметры и особенности применения современных устройств лазерной физики
	Умеет	осуществлять выбор устройств лазерной физики для решения поставленной задачи
	Владеет	навыками оптимального выбора устройств лазерной физики для решения поставленной задачи

обработку материалов		
<p>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</p>	Знает	основные научные подходы к исследуемому материалу; основные методы научно-исследовательской деятельности в избранной профессиональной области.
	Умеет	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; анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов; при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации, исходя из наличных ресурсов и ограничений.
	Владеет	навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования; навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.
<p>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</p>	Знает	основные направления, проблемы, теории и методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам общественного развития. основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира; технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований.
	Умеет	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. использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений.
	Владеет	навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание, приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичного

		выступления и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения. навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в.т.ч. междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития; технологиями планирования в профессиональной деятельности.
УК-3 Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	Знает	профессиональную терминологию, способы воздействия на аудиторию в рамках профессиональной коммуникации. классические и современные методы решения задач по выбранной тематике научных исследований; основы инновационной деятельности.
	Умеет	работать в научном коллективе, распределять и делегировать выполняемую работу. выдвигать научную гипотезу, принимать участие в ее обсуждении; правильно ставить задачи по выбранной тематике, выбирать для исследования необходимые методы; применять выбранные методы к решению научных задач, оценивать значимость получаемых результатов; вести корректную дискуссию в процессе представления этих материалов.
	Владеет	владеть элементарными навыками коммуникации на русском и иностранном языке. профессиональной терминологией при презентации проведенного исследования; навыками выступлений на научных конференциях, навыками профессионального мышления, необходимыми для адекватного использования методов современной науки; навыками инновационной деятельности; начальными элементами патентования.
УК-4 Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	Знает	виды и особенности письменных текстов, устных выступлений; наиболее употребительную лексику общего языка и базовую терминологию своей профессиональной области. профессиональную терминологию, способы воздействия на аудиторию; классические и современные методы решения задач по выбранной тематике научных исследований.
	Умеет	подбирать иностранную литературу по теме исследования; анализировать профессиональноориентированные тексты на иностранном языке с целью извлечения информации и реферирования. использовать знание иностранного языка в профессиональной и научной деятельности; составлять аннотации, рефераты и писать тезисы и/или статьи, выступления, рецензии; принимать участие в

		<p>дискуссии на иностранном языке по научным проблемам; обосновывать и отстаивать свою точку зрения; правильно ставить задачи по выбранной научной тематике, выбирать для исследования необходимые методы; применять выбранные методы к решению научных задач, оценивать значимость получаемых результатов; объяснять учебный и научный материал; вести корректную дискуссию в процессе представления этих материалов</p>
	Владеет	<p>государственным и изучаемым иностранным языками в целях их практического использования в профессиональной деятельности для получения информации из отечественных и зарубежных источников; навыками критического восприятия информации на государственном и иностранном языках; отдельными видами чтения оригинальной литературы на иностранном языке; диалогической речью в ситуациях профессионального и бытового общения. иностранным языком как средством межкультурной и межнациональной коммуникации в научной сфере; навыками самостоятельной работы над языком, в том числе с использованием информационных технологий; подготовленной, а также неподготовленной монологической речью в виде резюме, сообщения, доклада; навыками подготовки научных публикаций и выступлений на научных семинарах; навыками выступлений на научно-тематических конференциях.</p>
<p>УК-5 Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития</p>	Знает	<p>теоретико-методологические основы психологии личности и ее профессионального развития; основные направления профессионального и личного развития. современные подходы к моделированию научнопедагогической деятельности; требования общества, предъявляемые к науке, научным работникам и преподавателям высшей школы; правовые, нравственные и этические нормы профессиональной этики педагога высшей школы.</p>
	Умеет	<p>выявлять и формулировать проблемы собственного профессионального и личностного развития; оценивать свои возможности в достижении поставленных целей. формулировать задачи своего личностного и профессионального роста; применять методы изучения личности обучающегося и преподавателя вуза; выбирать и эффективно использовать образовательные технологии, методы и средства обучения с целью обеспечения планируемого уровня личностного и профессионального развития обучающегося;</p>

		оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность.
	Владеет	приемами планирования профессиональной деятельности; методикой самооценки и самоанализа; приемами выявления и осознания своих возможностей с целью их совершенствования. навыками самоанализа и самоконтроля педагогической деятельности; навыками оценивания сформированности собственных профессионально-педагогических компетенций; умениями и навыками профессионально-творческого саморазвития на основе компетентного подхода.

Контроль достижения цели научно-исследовательской деятельности

№ п/п	Контролируемые формы научно-исследовательской деятельности	Коды, наименование и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Изучение современных литературных источников по профилю «Лазерная физика» в рамках выбранной темы научного исследования. Составление обзора изученной литературы	УК-1, ОПК-1, ПК-1	Знает	Реферат ПР-4	Зачет с оценкой
			Умеет		
			Владеет		
2	Анализ теоретических концепций по исследуемой проблеме и	УК-1, ОПК-1, ПК-1	Знает	Собеседование УО-1	
			Умеет		

	формулирование теоретических предпосылок, принципов, положенных в основу научного исследования.		Владеет		
3	Изучение методической литературы, описывающей основные функции инструментов исследования, которые планируется использовать для выполнения задач НИД.	УК-1, ОПК-1, ПК-1	Знает	Собеседование УО-1	Зачет с оценкой
			Умеет		
			Владеет		
4	Решение тестовых экспериментальных задач для закрепления навыков работы с выбранным инструментом исследования.	УК-1, ОПК-1, ПК-1	Знает	Собеседование УО-1	Зачет с оценкой
			Умеет		
			Владеет		
5	Изучение теоретических основ методов исследования, используемых для реализации задач НИД	УК-2, ОПК-1, ПК-1	Знает	Собеседование УО-1	Зачет с оценкой
			Умеет		
			Владеет		
6	Анализ полученных эксперимен	УК-2, ОПК-1, ПК-1	Знает	Собеседование УО-1	Зачет с оценкой
			Умеет		

	тальных результатов		Владеет		
7	Проведение численных и натуральных экспериментов в соответствии с поставленной задачей. Анализ полученных экспериментальных результатов.	УК-3, ОПК-1, ПК-2, ПК-3	Знает	Собеседование УО-1	Зачет с оценкой
			Умеет		
			Владеет		
8	Подготовка по полученным результатам доклада для выступления на научной конференции и публикации в научном издании.	УК-3, УК-4, УК-5	Знает	Доклад УО-3	Зачет с оценкой
			Умеет		
			Владеет		

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ОПК-1 Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей	знает (пороговый уровень)	современные способы использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности;	В целом успешное, но не систематическое применение полученных знаний	Обучающийся способен понимать и интерпретировать освоенную информацию
ть в соответствующей		принципы построения научного исследования в соответствующей		

<p>профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий</p>		<p>области наук, требования к оформлению библиографического списка и ссылок в исследовании.</p>		
	<p>умеет (продвинутый)</p>	<p>выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования в области физической оптики и лазерной физики; обосновать актуальность, новизну, теоретическую и практическую значимость собственного исследования, определять методологию исследования, уметь делать выводы из проведенного исследования и определять перспективы дальнейшей работы, уметь анализировать собранный эмпирический материал и делать достоверные выводы, отстаивать собственную научную концепцию в дискуссии, выступать оппонентом и</p>	<p>В целом успешное применение полученных знаний, но содержащее отдельные пробелы в применении приобретенных навыков.</p>	<p>Обучающийся способен анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения заданий в практико-ориентированных ситуациях</p>

		рецензентом по научным работам.		
	владеет (высокий)	<p>навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований; свободно ориентироваться в источниках информации и научной литературе, владеть логикой научного исследования, терминологическим аппаратом научного исследования, научным стилем изложения собственной концепции.</p>	Успешное и систематическое применение полученных знаний и приобретенных навыков	Обучающийся способен использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных практико-ориентированных ситуациях
ПК-1 Способность самостоятельно ставить и решать задачи в области лазерной физики	знает (пороговый уровень)	<p>основные физические положения волновой и квантовой оптики, оптической спектроскопии, оптической обработки информации, оптических методов измерения и контроля; методы и подходы теоретических исследований в выбранном направлении исследований в области волновой</p>	В целом успешное, но не систематическое применение полученных знаний	Обучающийся способен понимать и интерпретировать освоенную информацию

		и квантовой оптики, оптической спектроскопии, оптической обработки информации, оптических методов измерения и контроля.		
	умеет (продвинутый)	применять основные физические положения волновой и квантовой оптики, оптической спектроскопии, оптической обработки информации, оптических методов измерения и контроля для теоретического анализа в исследовании физических процессов в оптических устройствах и системах; применять методы теоретических исследований для решения научных задач в области волновой и квантовой оптики, оптической спектроскопии, оптической обработки информации, оптических методов измерения и контроля.	В целом успешное применение полученных знаний, но содержащее отдельные пробелы в применении приобретенных навыков.	Обучающийся способен анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения заданий в практико-ориентированных ситуациях
	Владеет	навыками выбора	Успешное и	Обучающийся

		методов решения теоретических задач, сбора, обработки, анализа и систематизации знаний о физических явлениях в области волновой и квантовой оптики, оптической спектроскопии, оптической обработки информации, оптических методов измерения и контроля; методами и средствами теоретических исследований в области волновой и квантовой оптики, оптической спектроскопии, оптической обработки информации, оптических методов измерения и контроля.	систематическое применение полученных знаний и приобретенных навыков	способен использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных практико-ориентированных ситуациях
ПК-2 Владение основными методами постановки и проведения экспериментов в области лазерной физики, в том числе нелинейной оптики и	Знает	физические основы функционирования оптических систем и электронных систем регистрации оптических сигналов; методы и средства экспериментальных оптических исследований с использованием	В целом успешное, но не систематическое применение полученных знаний	Обучающийся способен понимать и интерпретировать освоенную информацию

лазерной спектроскопии		аналоговых и цифровых систем записи, обработки сигналов и изображений.		
	Умеет	применять теоретические положения физических процессов в оптических системах в экспериментальных исследованиях; применять оптические системы, аналоговые и цифровые системы записи и обработки сигналов и изображений в экспериментальных исследованиях.	В целом успешное применение полученных знаний, но содержащее отдельные пробелы в применении приобретенных навыков.	Обучающийся способен анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения заданий в практико-ориентированных ситуациях
	Владеет	навыками постановки и проведения экспериментальных исследований с использованием оптических систем, аналоговых и цифровых систем записи и обработки сигналов и изображений.	Успешное и систематическое применение полученных знаний и приобретенных навыков	Обучающийся способен использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных практико-ориентированных ситуациях
ПК-3 Владение навыками разработки и создания функциональных элементов и устройств для	Знает	основные параметры и особенности применения современных устройств лазерной физики	В целом успешное, но не систематическое применение полученных знаний	Обучающийся способен понимать и интерпретировать освоенную информацию
	Умеет	осуществлять выбор устройств лазерной физики для решения	В целом успешное применение полученных знаний, но	Обучающийся способен анализировать, проводить сравнение и

различных областей лазерной физики, включая высокочастотные оптические измерения, модификацию и обработку материалов		поставленной задачи	содержащее отдельные пробелы в применении приобретенных навыков.	обоснование выбора методов решения заданий в практико-ориентированных ситуациях
	Владеет	навыками оптимального выбора устройств лазерной физики для решения поставленной задачи	Успешное и систематическое применение полученных знаний и приобретенных навыков	Обучающийся способен использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных практико-ориентированных ситуациях
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	Знает	основные научные подходы к исследуемому материалу; основные методы научно-исследовательской деятельности в избранной профессиональной области.	В целом успешное, но не систематическое применение полученных знаний	Обучающийся способен понимать и интерпретировать освоенную информацию
	Умеет	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; анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать	В целом успешное применение полученных знаний, но содержащее отдельные пробелы в применении приобретенных навыков.	Обучающийся способен анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения заданий в практико-ориентированных ситуациях

		<p>потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов; при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации, исходя из наличных ресурсов и ограничений.</p>		
	Владеет	<p>навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования; навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных</p>	<p>Успешное и систематическое применение полученных знаний и приобретенных навыков</p>	<p>Обучающийся способен использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных практико-ориентированных ситуациях</p>

		ых областях.		
УК-2 Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	Знает	основные направления, проблемы, теории и методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам общественного развития. основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира; технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований.	В целом успешное, но не систематическое применение полученных знаний	Обучающийся способен понимать и интерпретировать освоенную информацию
	Умеет	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. использовать положения и категории философии науки для анализа и	В целом успешное применение полученных знаний, но содержащее отдельные пробелы в применении приобретенных навыков.	Обучающийся способен анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения заданий в практико-ориентированных ситуациях

		оценивания различных фактов и явлений.		
	Владеет	<p>навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание, приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичного выступления и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения. навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в.т.ч. междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития; технологиями планирования в профессиональной деятельности.</p>	Успешное и систематическое применение полученных знаний и приобретенных навыков	Обучающийся способен использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных практико-ориентированных ситуациях
УК-3 Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	Знает	<p>профессиональную терминологию, способы воздействия на аудиторию в рамках профессиональной коммуникации. классические и современные методы решения задач по выбранной тематике научных исследований; основы</p>	В целом успешное, но не систематическое применение полученных знаний	Обучающийся способен понимать и интерпретировать освоенную информацию

льных задач		инновационной деятельности.		
	Умеет	<p>работать в научном коллективе, распределять и делегировать выполняемую работу. выдвигать научную гипотезу, принимать участие в ее обсуждении; правильно ставить задачи по выбранной тематике, выбирать для исследования необходимые методы; применять выбранные методы к решению научных задач, оценивать значимость получаемых результатов; вести корректную дискуссию в процессе представления этих материалов.</p>	<p>В целом успешное применение полученных знаний, но содержащее отдельные пробелы в применении приобретенных навыков.</p>	<p>Обучающийся способен анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения заданий в практико-ориентированных ситуациях</p>
	Владеет	<p>владеть элементарными навыками коммуникации на русском и иностранном языке. профессионально й терминологией при презентации проведенного исследования; навыками выступлений на научных конференциях, навыками</p>	<p>Успешное и систематическое применение полученных знаний и приобретенных навыков</p>	<p>Обучающийся способен использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных практико-ориентированных ситуациях</p>

		<p>профессионального мышления, необходимыми для адекватного использования методов современной науки; навыками инновационной деятельности; начальными элементами патентоведения.</p>		
<p>УК-4 Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках</p>	Знает	<p>виды и особенности письменных текстов, устных выступлений; наиболее употребительную лексику общего языка и базовую терминологию своей профессиональной области. профессиональную терминологию, способы воздействия на аудиторию; классические и современные методы решения задач по выбранной тематике научных исследований.</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое применение полученных знаний</p>	<p>Обучающийся способен понимать и интерпретировать освоенную информацию</p>
	Умеет	<p>подбирать иностранную литературу по теме исследования; анализировать профессионально ориентированные тексты на иностранном языке с целью извлечения информации и реферирования.</p>	<p>В целом успешное применение полученных знаний, но содержащее отдельные пробелы в применении приобретенных навыков.</p>	<p>Обучающийся способен анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения заданий в практико-ориентированных ситуациях</p>

		<p>использовать знание иностранного языка в профессиональной и научной деятельности;</p> <p>составлять аннотации, рефераты и писать тезисы и/или статьи, выступления, рецензии;</p> <p>принимать участие в дискуссии на иностранном языке по научным проблемам;</p> <p>обосновывать и отстаивать свою точку зрения;</p> <p>правильно ставить задачи по выбранной научной тематике, выбирать для исследования необходимые методы;</p> <p>применять выбранные методы к решению научных задач, оценивать значимость получаемых результатов;</p> <p>объяснять учебный и научный материал; вести корректную дискуссию в процессе представления этих материалов</p>		
	Владеет	государственным и изучаемым иностранным языками в целях	Успешное и систематическое применение полученных	Обучающийся способен использовать сведения из различных источников для

		<p>их практического использования в профессиональной деятельности для получения информации из отечественных и зарубежных источников; навыками критического восприятия информации на государственном и иностранном языках; отдельными видами чтения оригинальной литературы на иностранном языке; диалогической речью в ситуациях профессионального и бытового общения. иностранным языком как средством межкультурной и межнациональной коммуникации в научной сфере; навыками самостоятельной работы над языком, в том числе с использованием информационных технологий; подготовленной, а также неподготовленной монологической речью в виде резюме, сообщения, доклада; навыками</p>	<p>знаний и приобретенных навыков</p>	<p>успешного исследования и поиска решения в нестандартных практико-ориентированных ситуациях</p>
--	--	---	---------------------------------------	---

		подготовки научных публикаций и выступлений на научных семинарах; навыками выступлений на научно-тематических конференциях.		
УК-5 Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	Знает	теоретико-методологические основы психологии личности и ее профессионального развития; основные направления профессионального и личного развития. современные подходы к моделированию научнопедагогической деятельности; требования общества, предъявляемые к науке, научным работникам и преподавателям высшей школы; правовые, нравственные и этические нормы профессиональной этики педагога высшей школы.	В целом успешное, но не систематическое применение полученных знаний	Обучающийся способен понимать и интерпретировать освоенную информацию
	Умеет	выявлять и формулировать проблемы собственного профессионального и личностного развития; оценивать свои возможности в достижении	В целом успешное применение полученных знаний, но содержащее отдельные пробелы в применении приобретенных навыков.	Обучающийся способен анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения заданий в практико-ориентированных ситуациях

		<p>поставленных целей. формулировать задачи своего личностного и профессионального роста; применять методы изучения личности обучающегося и преподавателя вуза; выбирать и эффективно использовать образовательные технологии, методы и средства обучения с целью обеспечения планируемого уровня личностного и профессионального развития обучающегося; оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность.</p>		
	<p>Владеет</p>	<p>приемами планирования профессиональной деятельности; методикой самооценки и самоанализа; приемами выявления и осознания своих возможностей с целью их совершенствования. навыками самоанализа и самоконтроля педагогической деятельности; навыками оценивания</p>	<p>Успешное и систематическое применение полученных знаний и приобретенных навыков</p>	<p>Обучающийся способен использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных практико-ориентированных ситуациях</p>

		сформированность и собственных профессионально-педагогических компетенций; умениями и навыками профессионально творческого саморазвития на основе компетентностного подхода.		
--	--	--	--	--

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов научно-исследовательской деятельности

Текущая аттестация проводится в форме реферата, собеседования, доклада.

Реферат готовится аспирантом на первом году обучения, как итог обзора литературы по тематике проводимых научных исследований. Список базовой литературы для подготовки реферата аспирант получает у руководителя. Остальные источники информации аспирант подбирает самостоятельно. Собеседование проводится по результатам выполнения отдельных этапов научной работы аспиранта. Доклад аспирант представляет на научном семинаре подразделения, в котором он выполняет научную работу.

Оценочные средства для текущего контроля

Темой реферата является анализ теоретических концепций по исследуемой проблеме и формулирование теоретических предпосылок, принципов, положенных в основу научного исследования, проводимого аспирантом.

Собеседование проводится по вопросам одной из 6-ти тем, в зависимости от тематики проводимых аспирантом исследований.

Доклад готовится по теме предстоящего доклада на конференции и/или по теме подготовленной научной статьи.

Критерии оценивания реферата

Оценка «отлично» – выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Оценка «хорошо» – основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

Оценка «удовлетворительно» – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

Оценка «неудовлетворительно» – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Типовые вопросы для собеседования

1. Основы физики лазеров и лазерной техники

1.1. Электро-магнитные волны.

Записать уравнения Максвелла.

Что такое потенциальные и вихревые поля.

Сформулировать теорему Умова-Пойнтинга.

Что такое поляризация электромагнитных волн.

Что такое параметры Стокса.

1.2. Поглощение и испускание электромагнитного излучения.

Что такое энергетические уровни атомов и молекул.

Что такое спонтанные и индуцированные переходы.

1.3. Принцип действия лазеров.

Какие существуют методы создания инверсии населенностей.

Объяснить релаксационные процессы.

Что такое ширина линии перехода.

Что такое коэффициент усиления.

Объяснить эффект насыщения.

1.4. Оптические резонаторы.

Объяснить спектр мод резонатора.

Что такое добротность резонатора?

Какие бывают резонаторы?

Какие существуют методы модуляции добротности резонатора лазера?

Какие существуют методы синхронизации мод излучения в лазере?

1.5. Основные типы лазеров.

Объяснить динамику лазерной генерации.

Дать классификацию режимов лазерной генерации.

Что такое порог генерации?

Что такое мультистабильность и динамический хаос в лазерах?

1.6. Флуктуации лазерного излучения.

Что такое естественная ширина линии и естественная расходимость лазерного излучения?

Чем определяется предельная пространственная когерентность лазерных пучков?

1.7. Стабилизация частоты генерации.

Какие виды стабилизации существуют?

Что такое стабилизация интенсивности?

Как осуществляется перестройка частоты лазерной генерации?

Какие существуют методы измерения длительности лазерных импульсов?

2.2. Вещество в лазерном поле. Лазерная диагностика

2.1. Отклик вещества на действие электромагнитного поля.

Что такое векторы поляризации и намагниченности среды?

Объяснить разложение поляризации в ряд по степеням поля.

Что такое временная (частотная) и пространственная дисперсия.

Что такое тензоры линейной и нелинейной восприимчивостей вещества.

В чем состоит влияние симметрии среды на нелинейный отклик.

Описать механизмы поверхностного нелинейного отклика.

2.2. Резонансные процессы.

Что такое двухуровневый атом?

Записать и объяснить уравнения Блоха.

Объяснить когерентные нестационарные процессы: оптическая нутация, затухание свободной поляризации, солитоны самоиндуцированной прозрачности, фотонное эхо, сверхизлучение Дике.

Что такое светоиндуцированный дрейф в газах?

2.3. Многофотонные резонансные процессы.

Что такое обобщенная двухуровневая система?

Что такое многофотонное поглощение?

Что такое вынужденное комбинационное рассеяние?

Что такое генерация гармоник?

Что такое смещение частот?

Что такое параметрическое рассеяние?

2.4. Взаимодействие электромагнитного излучения с кристаллами.

Объяснить зонную структуру энергетических уровней в веществе.

Что такое энергия Ферми?

Описать зонную структуру в диэлектриках, полупроводниках, металлах.

Что такое фононы, поляритоны, экситоны?

Описать основные нелинейные кристаллы.

2.5. Спектроскопия насыщения неоднородно уширенных переходов. Как осуществляется двухфотонная спектроскопия, свободная от доплеровского уширения?

Как осуществляется спектроскопия когерентного антистоксова рассеяния света?

Как осуществляется спектроскопия многоволнового смещения?

3. Волновые процессы. Нелинейная волновая оптика. Прикладная нелинейная оптика

3.1. Волновая оптика световых пучков и импульсов.

Записать уравнения Максвелла, волновое уравнение, уравнения квазиоптики, уравнения для медленно меняющихся амплитуд.

Что такое гауссовы пучки?

Привести примеры преобразования гауссовых пучков оптическими системами.

Что такое дифракционное расплывание и длина дифракции?

Описать волны в световодах.

Сформулировать теорему Ван Циттерта-Цернике.

3.2. Материальная дисперсия сплошной среды.

Что такое групповая скорость?

Что такое дисперсионное расплывание?

Описать эффекты дисперсии высших порядков.

Что такое спектрально ограниченный импульс.

3.3. Волны в пространственно- периодических средах.

Что такое запрещенная зона?

Что такое фотонные кристаллы?

Каковы дисперсионные свойства фотонных кристаллов?

3.4. Фурье-оптика волновых пучков и импульсов.

Что такое пространственная фильтрация?

Описать методы управления фазой световых колебаний в пространстве и во времени.

Как осуществляется формирование пучков и импульсов с заданной структурой?

3.5. Волны в слабонелинейных и диспергирующих средах.

Привести методы описания нелинейных эффектов.

Описать классификацию нелинейных эффектов.

3.6. Самовоздействие световых пучков.

Какова природа кубической нелинейности.

Как осуществляется самофокусировка в средах с керровской нелинейностью?

Что такое критическая мощность, длина самофокусировки.

Что такое мелкомасштабная самофокусировка?

Что такое филаментация?

Что такое пространственные оптические солитоны?

3.7. Самовоздействие световых импульсов в средах с кубической нелинейностью.

Что такое: самомодуляция, солитоны, компрессия и расплывание?

Как осуществляется самовоздействие случайно модулированных импульсов?

Как осуществляется формирование сверхкоротких импульсов методами фазовой самомодуляции и компрессии.

3.8. Генерация оптических гармоник.

Что такое фазовый синхронизм и как он реализуется?

Что такое групповой синхронизм?

Что такое спонтанное параметрическое рассеяние света.

Что такое параметрическое усиление и генерация?

Что такое генерация суммарных и разностных частот?

Что такое вынужденное комбинационное рассеяние.

Каков принцип действия рамановских усилителей и генераторов. Что такое вынужденное рассеяние Манделъштама-Бриллюэна.

Что такое обращение волнового фронта.

4. Воздействие лазерного излучения на вещество. Лазерная фотофизика и фотобиология. Физические основы лазерных технологий

4.1. Одно- и многофотонная ионизация атомов и молекул.

Что такое туннельная и надбарьерная ионизация атомов и ионов?

Что такое пондеромоторное ускорение фотоэлектронов?

Почему происходит уширение спектра?

Как осуществляется генерация высоких оптических гармоник и суперконтинуума?

Как осуществляется генерация каскада комбинационных частот?

4.2. Лазерный пробой газов.

Что такое лазерная искра?

Что такое лазерная плазма?

Как осуществляется лазерный термоядерный синтез?

Объяснить энергетические спектры электронов, ионов и рентгеновского излучения лазерной плазмы.

Описать ядерные реакции в лазерной плазме.

4.3. Многофотонная диссоциация молекул в лазерном поле.

Столкновительный и бесстолкновительный режимы многофотонной диссоциации.

Лазерное разделение изотопов.

Оптическое стимулирование химических реакций.

4.4. Лазерное управление движением частиц.

Что такое оптическое охлаждение и захват атомов и ионов?

Что такое атомные часы?

Как осуществляется управление атомными пучками с помощью лазеров?

Лазерные методы ускорения частиц.

4.5. Поглощение и релаксация энергии лазерного излучения в полупроводниках и металлах.

Что такое электрон-электронная, электрон-фононная и фонон-фононная релаксация?

Что такое времена релаксации?

Что такое нормальный и аномальный скин-эффект?

4.6. Лазерный нагрев вещества.

Как осуществляется лазерное плавление и испарение поверхности?

Как осуществляется лазерный отжиг и легирование полупроводников? Как осуществляется лазерная закалка металлов?

Как протекают процессы абсорбции и десорбции в поле лазерного излучения?

Что такое лазерная фотохимия?

Какие бывают фотоакустические явления?

Объяснить механизмы лазерного возбуждения звука.

Что такое фотоакустическая спектроскопия и микроскопия?

4.7. Лазерная фотобиология.

Описать основные типы фотобиологических реакций: энергетические (фотосинтез), информационные (зрение), биосинтетические, деструктивно-модифицирующие (фотосенсибилизация, фотоионизация) и лазерные методы их изучения.

Что такое лазерная микро- и макродиагностика биомолекул, клеток и биотканей.

Что такое лазерная оптико-акустическая томография.

5. Элементы квантовой оптики

5.1. Квантование поля.

Что такое операторы рождения и уничтожения фотонов? Записать гамильтониан квантованного поля.

Записать и объяснить коммутационные соотношения для операторов поля.

5.2. Пространственная и временная когерентность.

Что такое корреляционные функции первого и второго порядка?

Что такое когерентность высших порядков?

Что такое фоковское, когерентное и сжатое состояния поля?

Что такое пуассоновская, субпуассоновская и суперпуассоновская статистика фотонов?

Что такое группировка и антигруппировка фотонов.

Что такое счет фотонов?

Что такое дробовой шум.

Объяснить связь статистики фотонов и фотоотсчетов, записать формулу Манделя.

5.3. Перепутанные состояния света.

Объяснить оптическую реализацию кубитов и их преобразования. Что такое состояния Белла?

Что такое парадокс Эйнштейна-Подольского-Розена?

Записать неравенства Белла.

Что такое квантовая криптография. Что такое квантовая телепортация?

6. Волоконная оптика

6.1. Потери излучения в кварце.

Объяснить «хвосты» УФ и ИК поглощения.

Что такое рэлеевское рассеяние?

Объяснить примесное поглощение.

Что такое «окна» прозрачности?

6.2. Симметричный планарный волновод (СПВ).

Записать закон Снеллиуса применительно к СПВ.

Что такое критический угол?

Что такое направляемые и вытекающие лучи?

6.3. Устройство волоконных световодов со ступенчатым профилем показателя преломления.

Каковы особенности закона Снеллиуса применительно к волоконным световодам?

Объяснить классификацию лучей в волоконном световоде (направляемые и вытекающие меридианальные и косые, туннелирующие лучи).

6.4. Время распространения луча в волоконном световоде.

Почему происходит уширение импульса в волоконных световодах со ступенчатым профилем показателя преломления?

Что такое лучевая дисперсия?

Что такое слабонаправляющие ВС?

6.5. Градиентные волоконные световоды.

Объяснить особенности распространения лучей в градиентных волоконных световодах.

Что такое оптимальный профиль показателя преломления?

6.6. Волновые параметры направляемых лучей.

Что такое постоянная распространения?

Что такое поперечные фазовые параметры?

Что такое приведенная частота волновода?

6.7. Материальная и волноводная дисперсия в одномодовых световодах.

Что такое фазовая и групповая скорость распространения луча?

Что такое область «нулевой» материальной дисперсии в кварце?

Что такое волоконный световод с «нулевой», «положительной» и «отрицательной» материальной дисперсией?

Что такое волоконный световод со «смещенной» дисперсией?

6.8. Технология изготовления ВС.

Какие методы изготовления волоконных световодов существуют?

Как осуществляется контроль качества световодов при изготовлении?

6.9. Модовый анализ регулярных ВС.

Какова физическая картина возникновения мод.

Объяснить скалярное приближение для слабонаправляющих волноводов.

Что такое TEM и LP моды?

Записать решение скалярного волнового уравнения для слабонаправляющих волоконных световодов.

Что такое четные и нечетные моды?

6.10. Отсечка мод.

Записать характеристическое уравнение и показать его графическое решение. Каков диапазон изменения фазовых параметров мод и частота отсечки TEM моды?

Каков диапазон одномодового режима?

Как оценить число ТЕМ мод в волоконном световоде?

6.11. LP-моды слабонаправляющего волоконного световода.

Записать решение скалярного волнового уравнения для ВС.

Какие типы LP мод существуют?

Записать характеристическое уравнение и рассказать о свойствах его решений.

Каков диапазон изменения фазовых параметров мод и частота отсечки LP моды?

6.12. Моды реального волоконного световода.

Объяснить ортогональности и нормировку LP мод.

Каково разложение направляемых волн по LP волнам в ВС.

Что такое мощность моды?

Что такое межмодовая интерференция и спекл-структура картины межмодовой интерференции на выходе многомодового волоконного световода?

Что такое гибридный характер мод реального волоконного световода?

Каковы особенности EH и HE мод?

Описать интерференцию LP мод одного порядка.

6.13. Возбуждение волоконных световодов.

Описать принципы возбуждения волноводов.

Что такое поле возбуждения?

Объяснить разложение возбуждающего поля по ТЕМ модам в слабонаправляющем волоконном световоде.

Что такое коэффициенты возбуждения мод?

Объяснить возбуждение плоскими волнами в случае нормального падения. Каковы типы возбуждаемых мод?

Как осуществляется возбуждение основной моды?

Объяснить возбуждение волоконного световода плоскими волнами в случае наклонного падения.

Каковы типы возбуждаемых мод?

Как определить оптимальный угол ввода?

6.14. Модовый анализ нерегулярных ВС

Какие бывают возмущения волоконных световодов?

Что такое нерегулярные волоконные световоды?

Как осуществляется модовый анализ для нерегулярных световодов?

Записать уравнение связанных мод.

Что такое коэффициенты связи?

Каковы условия сильной и слабой связи мод?

Что такое эквивалентный профиль показателя преломления изогнутого световода?

Каковы коэффициенты связи и связанные моды изогнутого световода?

Как определяются коэффициенты связи и связанные моды световода в случае микроизгибов?

6.15. Волоконно-оптические линии связи.

Как организована волоконно-оптическая линия связи (ВОЛС)?

Как осуществляется контроль качества ВОЛС?

Объяснить принципы оптической рефлектометрии.

6.16. Волоконно-оптические датчики (ВОД).

Объяснить общие принципы работы ВОД.

Какова классификация ВОЛ?

Объяснить принцип работы амплитудных ВОД.

Объяснить принцип работы поляризационных ВОД.

6.17. Фазовые волоконно-оптические датчики.

Объяснить принцип работы фазовых ВОД.

Каков принцип работы и обработки сигналов в волоконно-оптическом интерферометре Фабри – Перо?

Каков принцип работы двухмодового волоконного интерферометра?

Каков принцип работы многомодового волоконного интерферометра?

6.18. Распределенные волоконно-оптические датчики.

Какие существуют методы мультиплексирования сигналов ВОД?

Что такое квазираспределенные ВОД?

Какие виды распределенных ВОД существуют?

Что такое интегрирующие ВОД?

Как организованы измерительные системы и сети на основе интегрирующих ВОД?

Критерии оценивания собеседования

Оценка	Критерий
«отлично»	Оценка «отлично» выставляется аспиранту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется аспиранту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется аспиранту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется аспиранту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Зачет по научно-исследовательской деятельности выставляется на основании подтверждающих документов о выполнении аспирантом индивидуального учебного плана в части научно-исследовательской деятельности за соответствующий аттестационный период.

Итоги НИД проходят обсуждение на заседании кафедры, являющейся базовой в подготовке аспирантов.

Количество баллов, выставляемое за реализацию конкретной формы научно-исследовательской деятельности, представлено в таблице.

ПРИМЕРНАЯ БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ НИД АСПИРАНТА

Форма НИД	Количество баллов
Защита полученных знаний и навыков на собеседовании «отлично» «хорошо» «удовлетворительно»	3 2 1
Защита реферата «отлично» «хорошо» «удовлетворительно»	3 2 1
Участие в конференции: - местная - региональная/межрегиональная - всероссийская/международная	1 2 3
Публикация научной статьи для публикации в журналах, включенных в список ВАК	2
Публикации научной статьи в журналах, включенных в список ВАК; журналах, входящих в международные базы цитирования Scopus, Web of Science	3
Участие в грантах, договорах, проектах (за каждый): - выполнение индивидуальных грантов, договоров, проектов - участие в грантах, договорах, проектах как исполнителя	2 1
Победа в конкурсах научных работ: - конкурсы университетского уровня; - региональные конкурсы; - всероссийские конкурсы; - международные конкурсы; - конкурсы, проводимые за рубежом	1 2 3 4 5
Высокие результаты учебы аспиранта, такие как стипендия Президента РФ,	3

стипендия Правительства РФ и др.	
Участие в выставках (за каждую)	1
Наличие патентов (за каждый патент)	1

Количество баллов, которые необходимо набрать аспиранту на зачете по научно-исследовательской деятельности в соответствии с балльно-рейтинговой системой, представлено в таблице.

Таблица - Перевод набранных баллов в традиционные оценки (для аспирантов очной формы обучения)

Курс	Семестр	Зачет по НИД			
		набранные баллы			
		аттестовать с оценкой			не аттестовать
		отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
2	3	6	4-5	2-3	0-1
	4	6	4-5	2-3	0-1
3	5	6	4-5	2-3	0-1
	6	6	4-5	2-3	0-1
4	7	6	4-5	2-3	0-1
	8	6	4-5	2-3	0-1

Критерии оценки результатов научно-исследовательской деятельности

Оценка зачета (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
Зачтено (отлично)	Успешное и систематическое применение полученных знаний и приобретенных навыков
Зачтено (хорошо)	В целом успешное применение полученных знаний, но содержащее отдельные пробелы в применении приобретенных навыков.
Зачтено (удовлетворительно)	В целом успешное, но не систематическое применение полученных знаний и приобретенных навыков
Не зачтено (неудовлетворительно)	Фрагментарное применение полученных знаний