



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

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

УТВЕРЖДАЮ

Директор

_____ Тананаев И.Г.
подпись Ф.И.О.
«21» июня 2019 г.



**ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ
по направлению подготовки
03.06.01 Физика и астрономия,
профиль
«Лазерная физика»**

Владивосток
2019

Пояснительная записка

Настоящая программа разработана в соответствии с требованиями:

– федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.07.2014 N 867;

– приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.03.2016 г. № 227 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), программам ординатуры, программам ассистентуры-стажировки»;

– положения о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Дальневосточный федеральный университет» утвержденный приказом ректора ДВФУ от 30.12.2016 № 12-13-2519.

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия, профиль «Лазерная физика», включает

решение проблем, требующих применения фундаментальных знаний в области физики и астрономии.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры, являются:

физические системы различного масштаба и уровней организации, процессы их функционирования, физические, инженерно-физические, биофизические, физико-химические, физико-медицинские и природоохранные технологии, физическая экспертиза и мониторинг.

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

научно-исследовательская деятельность в области физики и астрономии;

преподавательская деятельность в области физики и астрономии.

Профиль направлена на освоение всех видов профессиональной деятельности, к которым готовится выпускник.

Требования к результатам освоения образовательной программы

В результате освоения программы аспирантуры по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия, профиль «Лазерная физика» у выпускника должны быть сформированы следующие компетенции:

Код компетенции содержание компетенции	Вид государственного испытания, в ходе которого проверяется сформированность компетенции	
	Государственный экзамен	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);	+	+
способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);	+	+
готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);	+	+
готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);	+	+
способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5).	+	+
Способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области физики и астрономии с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);	+	+
готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-2).	+	+
Способность самостоятельно ставить и решать задачи в области лазерной физики (ПК -1)	+	+
Владение основными методами постановки и проведения экспериментов в области лазерной физики, в том числе нелинейной оптики и лазерной спектроскопии (ПК- 2)	+	+
Владение навыками разработки и создания функциональных элементов и устройств для	+	+

различных областей лазерной физики, включая высокоточные оптические измерения, модификацию и обработку материалов (ПК- 3)		
Способность к осуществлению преподавательской деятельности по реализации профессиональных образовательных программ в области лазерной физики (ПК-4).	+	+

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)		Критерии оценивания результатов обучения	
			Критерии	Показатели
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	Знает: 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	знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач	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
	умеет	Умеет: анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов	умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов	Сформированное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов
	умеет	Умеет: при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи,	умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных	Сформированное умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации

		поддающиеся операционализации и исходя из наличных ресурсов и ограничений	ресурсов и ограничений	исходя из наличных ресурсов и ограничений
УК-1	владеет	Владеет: навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	навыки 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
		Владеет: навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	навыки применения технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач.	Успешное и систематическое владение технологиями критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач.
УК-2 способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на	знает	Знает: методы научно-исследовательской деятельности	знания о методах научно-исследовательской деятельности	Сформированные систематические представления о методах научно-исследовательской деятельности
	умеет	Знает: Основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки,	знание основных концепциях современной философии науки, основных стадиях эволюции науки, функциях и	Сформированные систематические представления об основных концепциях современной философии науки, основных стадиях

основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки		функции и основания научной картины мира	основаниях научной картины мира	эволюции науки, функциях и основаниях научной картины мира
	владеет	Умеет: использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений	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
	знает	Владеет: технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований	навыки применение технологий планирования в профессиональной деятельности	Успешное владение навыками и систематического применения технологий планирования в профессиональной деятельности
УК-3 готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	знает	Знает: особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах	знания особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме	Сформированные и систематические представления об особенностях представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах
	умеет	Умеет: следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач	умеет следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и 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

	владеет	Умеет: осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом	умение осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом	Успешное и систематическое умение осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом
		Владеет: навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах	навыки анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах	Успешное и систематическое применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах
		Владеет: технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на	навыки применения 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

		иностранном языке		
		Владеет: технологиями планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач	навыки применения технологий планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач	Успешное и систематическое применение технологий планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач
		Владеет: различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач	навыки использования различных типов коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач	Успешное и систематическое владение различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач
УК-4 готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	знает	Знает: методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках	представления о методах и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках
	знает	Знает: стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках	знания стилистических особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках	Сформированные систематические знания стилистических особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках

	умеет	Умеет: следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках	умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках	Успешное и систематическое умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках
	владеет	Владеет: навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках	навыки анализа научных текстов на государственном и иностранном языках	Успешное и систематическое применение навыков анализа научных текстов на государственном и иностранном языках
	владеет	Владеет: навыками критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках	навыки критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках	Успешное и систематическое применение навыков критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках
	владеет	Владеет: различными методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессионально	навыки применения различных методов, технологий и типов коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках	Успешное и систематическое применение различных методов, технологий и типов коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и

		й деятельности на государственном и иностранном языках		иностранном языках
УК-5 способность ю планировать и решать задачи собственног о профессиона льного и личностного развития	знает	Знает: содержание процесса целеполагания профессиональног о и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональны х задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.	знание процесса целеполагания, его особенностей и способов реализации.	Раскрывает полное содержание процесса целеполагания, всех его особенностей, аргументированно обосновывает критерии выбора способов профессиональной и личностной целереализации при решении профессиональных задач.
	умеет	Умеет: формулировать цели личностного и профессиональног о развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессионально й деятельности, этапов профессиональног о роста, индивидуально- личностных особенностей.	способен сформулировать цели профессионального и личностного развития.	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.
	владеет	Умеет: осуществлять личный выбор в различных профессиональны х и морально- ценностных ситуациях,	осуществлять личный выбор в конкретных профессиональных и морально- ценностных ситуациях, умеет оценивать последствия	Способен осуществлять личный выбор в различных нестандартных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за

		оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом.	принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом.	него ответственность перед собой и обществом.
		Владеет: способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития.	Владеет информацией о способах выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путях достижения более высокого уровня их развития,	Владеет системой способов выявления и оценки индивидуально-личностных и профессионально-значимых качеств, необходимых для профессиональной самореализации, и определяет адекватные пути самосовершенствования.
ОПК-1 способность ю самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	знает	Знает: современное состояние науки в выбранной области физики конденсированных сред	представления об основных тенденциях в области физики конденсированных сред	Полностью сформированные и структурированные знания об основных тенденциях в области физики конденсированных сред. Возможность четко разделять интересующие направления.
	знает	Знает: современные способы использования информационно-коммуникационных технологий в области физики конденсированного состояния	представления о способах и возможностях использования информационно-коммуникационных технологий	Полностью сформированные знания методов применения и возможностей информационно-коммуникационных технологий. Анализ, выявление слабых и сильных сторон разных техник.
	умеет	Умеет: рационально организовывать научную работу в выбранной области физики конденсированных сред	представление о методах рациональной организации научной работы в области физики конденсированных сред	Умение анализировать и применять необходимый для данной ситуации метод организации научной работы
	умеет	Умеет:	умеет оценивать	Свободное владение

		представлять результаты научной работы	важность представляемых результатов	методами представления результатов научной работы, самостоятельный анализ и оценка значимости полученных данных
	умеет	Умеет: Готовить заявки на получение научных грантов и заключения контрактов по НИР в выбранной области физики конденсированных сред	может составить четкое представление о типе своего исследования.	Четкое понимание типа и цели научного исследования, ясное понимание и требований к оформлению заявки, отменное владение всеми навыками её написания.
	владеет	Владеет: Навыками проведения НИР	имеет четко ориентированной структуры проведения исследования	Проектирует процесс проведения НИР, может самостоятельно ставить и решать задачи в рамках исследовательской задачи, анализировать возможные пути их решения.
	Владеет	Владеет: Навыками организационной деятельности в процессе выполнения и представления результатов НИР	владеет приемами грамотной организации исследовательской деятельности	Отлично понимает и может самостоятельно организовать процесс исследования и представления результатов НИР, грамотно определить этапы выполнения НИР, и проанализировать полученные результаты
ОПК-2 готовностью к преподавательской деятельностью и по основным образовательным программам высшего образования	Знает	Знает: нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования	е представления об основных требованиях, предъявляемых к преподавателям в системе высшего образования	сформировать представления о требованиях к формированию и реализации ООП в системе высшего образования
	умеет	Умеет: осуществлять отбор и использовать оптимальные методы преподавания	умение провести отбор и использование методов, обеспечивающих освоение дисциплин	отбор и использование методов преподавания с учетом специфики направления подготовки
	владеет	Владеет: технологией	проектируемый образовательный	проектирует образовательный

		проектирования образовательного процесса на уровне высшего образования	процесс приобретает целостности	процесс в рамках учебного плана
ПК-1 Способность самостоятельно ставить и решать задачи в области лазерной физики	Знает	Знает: основные физические явления и закономерности, лежащие в основе работы квантовых источников и приемников оптического излучения	знания основных методов основные физические явления и закономерности, лежащие в основе работы квантовых источников и приемников оптического излучения	Сформированное умение решать задачи в области применения источников и приемников оптического излучения
	умеет	Умеет: решать задачи в области применения источников и приемников оптического излучения	умение решать задачи в области применения источников и приемников оптического излучения;	Успешное и систематическое владение основными навыками самостоятельного решения задач в области применения источников и приемников оптического излучения
	владеет	Владеет: основными навыками самостоятельного решения задач в области применения источников и приемников оптического излучения	владение основными навыками самостоятельного решения задач в области применения источников и приемников оптического излучения	Сформированное умение решать задачи в области применения источников и приемников оптического излучения
ПК-2 Владение основными методами постановки и проведения экспериментов в области лазерной физики, в	Знает	основные методики проведения экспериментальных исследований с использованием источников и приемников оптического излучения	знание содержания основных методики проведения экспериментальных исследований с использованием источников и приемников оптического излучения	Раскрывает полное содержание основные методики проведения экспериментальных исследований с использованием источников и приемников оптического излучения

том числе нелинейной оптики и лазерной спектроскопии	умеет	Умеет: собирать в соответствии с предложенной блок-схемой экспериментальные установки для проведения экспериментальных исследований с использованием источников и приемников оптического излучения	Имеет представления о собирать в соответствии с предложенной блок-схемой экспериментальные установки для проведения экспериментальных исследований с использованием источников и приемников оптического излучения	Готов и умеет формулировать цели методов экспериментального исследования собирать в соответствии с предложенной блок-схемой экспериментальные установки для проведения экспериментальных исследований с использованием источников и приемников оптического излучения
	владеет	Владеет: навыками разработки и создания экспериментальных установок для проведения экспериментальных исследований с использованием источников и приемников оптического излучения	Владеет навыками разработки и создания экспериментальных установок для проведения экспериментальных исследований с использованием источников и приемников оптического излучения	Владеет системой способов разработки и создания экспериментальных установок для проведения экспериментальных исследований с использованием источников и приемников оптического излучения
ПК-3 Владение навыками разработки и создания функциональных элементов и устройств для различных областей лазерной физики, включая высокочастотные	знает	Знает: основные параметры и особенности применения современных источников и приемников оптического излучения	Фрагментарные знания основные параметры и особенности применения современных источников и приемников оптического излучения..	Сформированные систематические знания основные параметры и особенности применения современных источников и приемников оптического излучения
	знает	Умеет: осуществлять выбор источников и приемников оптического	Частично освоенное умение осуществлять выбор источников и приемников	Сформированное умение анализировать и применять осуществлять выбор

оптические измерения, модификацию и обработку материалов		излучения для решения поставленной задачи	оптического излучения для решения поставленной задачи	источников и приемников оптического излучения для решения поставленной задачи
	умеет	Владеет: навыками оптимального выбора источников и приемников оптического излучения для решения поставленной задачи	Фрагментарное применение навыков оптимального выбора источников и приемников оптического излучения для решения поставленной задачи	Успешное и систематическое применение навыков анализа применение навыков оптимального выбора источников и приемников оптического излучения для решения поставленной задачи
ПК-4 Способность к осуществлению преподавательской деятельности и по реализации профессиональных образовательных программ в области лазерной физики (знает	Особенности профессиональных образовательных программ в области лазерной физики	знания основных параметров и особенности профессиональных образовательных программ в области лазерной физики	Сформированные систематические знания основные параметры и особенности применения современных источников и приемников оптического излучения
	умеет	Осуществлять преподавательскую деятельность по реализации профессиональных образовательных программ в области лазерной физики	Частично освоенное умение осуществлять преподавательскую деятельность по реализации профессиональных образовательных программ в области лазерной физики	Сформированное умение анализировать и применять осуществлять преподавательскую деятельность по реализации профессиональных образовательных программ в области лазерной физики
	владеет	Способностью к осуществлению преподавательской деятельности по реализации профессиональных образовательных программ в области лазерной физики	Фрагментарное применение навыков по осуществлению преподавательской деятельности по реализации профессиональных образовательных программ в области лазерной физики	Успешное и систематическое применение навыков анализа применение навыков по осуществлению преподавательской деятельности по реализации профессиональных образовательных программ в области

Структура государственной итоговой аттестации включает:

- государственный экзамен;
- представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

По результатам государственных аттестационных испытаний обучающийся имеет право на апелляцию.

Порядок подачи и рассмотрения апелляций определяется в соответствии с «Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), программам ординатуры, программам ассистентуры - стажировки», утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 18.03.2016 № 227, «Положением о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре ДВФУ)», утвержденным приказом ректора ДВФУ от 30.12.2016 № 12-13-2519.

Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию в письменном виде апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания и (или) несогласия с результатами государственного экзамена.

Апелляция подается лично обучающимся в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов государственного аттестационного испытания.

Для рассмотрения апелляции секретарь государственной экзаменационной комиссии направляет в апелляционную комиссию протокол заседания государственной экзаменационной комиссии, заключение председателя государственной экзаменационной комиссии о соблюдении процедурных вопросов при проведении государственного аттестационного испытания, а также письменные ответы обучающегося (при их наличии) (для рассмотрения апелляции по проведению государственного экзамена).

Апелляция рассматривается не позднее 2 рабочих дней со дня подачи апелляции на заседании апелляционной комиссии, на которое приглашаются председатель государственной экзаменационной комиссии и обучающийся, подавший апелляцию.

Решение апелляционной комиссии оформляется протоколом и

доводится до сведения обучающегося, подавшего апелляцию, в течение 3 рабочих дней со дня заседания апелляционной комиссии. Факт ознакомления обучающегося, подавшего апелляцию, с решением апелляционной комиссии удостоверяется подписью.

При рассмотрении апелляции о нарушении процедуры проведения государственного аттестационного испытания апелляционная комиссия принимает одно из следующих решений:

- об отклонении апелляции, если изложенные в ней сведения о нарушениях процедуры проведения государственного аттестационного испытания обучающегося не подтвердились и/или не повлияли на результат государственного аттестационного испытания;

- об удовлетворении апелляции, если изложенные в ней сведения о допущенных нарушениях процедуры проведения государственного аттестационного испытания обучающегося подтвердились и повлияли на результат государственного аттестационного испытания.

В случае принятия решения об удовлетворении апелляции о нарушении порядка проведения государственного аттестационного испытания результат проведения государственного аттестационного испытания подлежит аннулированию, в связи с чем протокол о рассмотрении апелляции не позднее следующего рабочего дня передается в государственную экзаменационную комиссию для реализации решения апелляционной комиссии. Обучающемуся предоставляется возможность пройти государственное аттестационное испытание в сроки, установленные Университетом.

При рассмотрении апелляции о несогласии с результатами государственного экзамена апелляционная комиссия выносит одно из следующих решений:

- об отклонении апелляции и сохранении результата государственного экзамена;

- об удовлетворении апелляции и выставлении иного результата государственного экзамена.

Решение апелляционной комиссии не позднее следующего рабочего дня передается в государственную экзаменационную комиссию. Решение апелляционной комиссии является основанием для аннулирования ранее выставленного результата государственного экзамена и выставления нового.

Решение апелляционной комиссии является окончательным и пересмотру не подлежит.

Апелляция на повторное проведение государственного аттестационного испытания не принимается.

Требования к представлению научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), порядок его подготовки и представления

Научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) должен содержать четыре раздела:

I. Общую характеристику работы, где необходимо отразить:

- актуальность темы;
- историографию проблемы;
- цель и задачи работы;
- объект и предмет исследования;
- источниковую базу исследования;
- теоретико-методологическую основу исследования;
- обоснованность и достоверность результатов исследования;
- научную новизну постановки или (и) решения проблемы;
- теоретическую и практическую значимость исследования;
- структуру работы.

II. Основные положения, выносимые на защиту, где необходимо отразить не только данные положения, но новизну их постановки и доказательства

III. Выводы и рекомендации, где необходимо отразить основные выводы, к которым пришел диссертант, а также рекомендации исследователя.

IV. Основные научные публикации по теме научно-квалификационной работы (диссертации) и апробацию работы (участие в конференциях, Гранты и пр.)

Содержание работы должно демонстрировать:

-умение найти, сформулировать и предложить научное решение проблемы, обозначенной в заглавии диссертации; определение предмета и границ его изучения;

-достаточную степень изучения фактологического и иконографического материала, согласно избранной теме, предмету, жанру и методам работы;

-дисциплину мышления, логичность избранной методологии и методическую последовательность основных этапов работы (выявление опубликованных и неопубликованных источников по теме исследования, чтение и конспектирование научной литературы по теме исследования, систематизация материала, составление и корректирование плана работы);

-умение кратко, логично и аргументировано излагать материал, обобщать его и систематизировать по определённому принципу (хронологическому, географическому, системно-аналитическому);

-умение структурировать работу по дидактическому принципу: состояние темы до начала исследования, изменения материала под воздействием применяемой методологии и методики исследования, состояние темы после исследования;

-безукоризненное владение русским литературным языком, умение вычитывать, редактировать и корректировать текст.

К диссертациям предъявляются общие требования по структуре:

- Оглавление должно включать не менее двух глав.
- Главы должны иметь разделы (параграфы).
- Названия глав последовательно конкретизируют тему работы и, следовательно, они не должны совпадать с наименованием темы (общим заголовком работы); соответственно параграфы или названия разделов не повторяют наименования глав.

- Работу предваряет *Введение*, затем следует основное содержание диссертации, вслед за последней главой в текст помещается *Заключение*.

- Диссертацию завершают следующие обязательные разделы: список использованных источников и литературы, оформленный в соответствии с ГОСТом. При необходимости аспирант может дополнить текст диссертации хронологическими и систематическими таблицами, списком сокращений, иллюстрациями и другими приложениями

Введение должно включать: характеристику её актуальности и новизны работы; формулировку основной (конечной) цели (в единственном числе; цель в отличие от задач всегда полагается вне границ предмета исследования); постановку исследовательских задач, решаемых в ходе исследования (непосредственно вытекают из конечной цели); в отличие от конечной цели задач должно быть несколько: их последовательность отражает структуру и методику всей работы; постановка задач и их формулировка также могут отражать и характеризовать отдельные этапы исследования; характер использованных источников, их происхождение и специфика, обзор предыдущих исследований по данной теме (краткая история вопроса); обоснование избранной методики и структуры исследования, отдельных эвристических и методических приёмов; сведения об апробации предварительных результатов в виде публикаций, докладов на студенческих и научных конференциях, семинарах (если таковые имеются).

В ***Заключении*** к работе автор суммирует основные результаты проделанной работы и, прежде всего, дает развернутые ответы на вопросы,

сформулированные во Введении. Здесь же выпускник может обозначить перспективы изучаемой темы.

Нумерация страниц (пагинация) сквозная, включая приложения и страницы с иллюстрациями. Каждая глава начинается с новой страницы.

Любые цитаты должны заключаться в кавычки и сопровождаться ссылкой на источник. Ссылки на использованную литературу и источники оформляются в виде пронумерованных постраничных сносок. Сноски нумеруются постранично. Искажение текста оригинала на русском языке не допускается; перевод цитируемого текста на иностранном языке должен полностью передавать смысл цитируемого высказывания. В случае обнаружения дословных или близких к тексту заимствований из Интернет-ресурсов или произведений других авторов, не заключенных в кавычки и не сопровождаемых ссылкой на источник, работа получает оценку «неудовлетворительно».

Работа представляется к защите в виде **переплетенного экземпляра** печатного текста на листах формата А4. Работа должна быть оформлена гарнитурой Times New Roman. Текст выравнивается по ширине без интервалов между абзацами. Каждая страница должна иметь поля: верхнее 2,5 сантиметра, нижнее 3 сантиметра, левое 3 сантиметра, правое 1,5 сантиметра. Размер кегля для основного текста —14, для сносок —12. Каждая страница, кроме первой, должна иметь номер, расположенный по центру в верхней части страницы. Нумерация глав по порядку арабскими цифрами.

Список использованных источников и литературы даётся в строго алфавитном порядке по фамилии автора или (при отсутствии автора) по названию работы. Иной порядок не допускается. Возможно подразделение списка на печатные, интернет-источники, архивные и иные справочные материалы. Алфавитный порядок в каждом из разделов сохраняется. Нумерация источников сквозная. Ссылки в тексте оформляются по ГОСТ Р 7.0.5-2008.

Выпускник должен предоставить полный текст диссертации трем рецензентам. Рецензенты обязаны внимательно ознакомиться с научно-квалификационной работой (диссертацией), актом о внедрении (при наличии) и сделать личное заключение об оценке научно-квалификационной работы (диссертации). Рецензенты готовят письменные рецензии на рассматриваемую научно-квалификационную работу. В рецензии отражается соответствие представленного научного доклада требованиям новизны, актуальности, практической и теоретической значимости, методологической четкости и достоверности полученных результатов. В рецензии отмечаются

сильные стороны проведенного исследования и подробно излагаются замечания и вопросы, возникшие у рецензента, а также недостатки, выявленные при ознакомлении с текстом работы. В заключении рецензент делает вывод о соответствии (не соответствии) представленного научного доклада направлению, направленности подготовки и **рекомендует (не рекомендует)** представленную на рецензию работу к защите в форме научного доклада. Работа должна быть представлена рецензентам за 20 дней до представления научного доклада. Аспирант должен быть ознакомлен с рецензиями не менее чем за 10 дней до представления научного доклада. Аспирант представляет в государственную экзаменационную комиссию научно-квалификационную работу (диссертацию), акт о внедрении (при наличии), отзыв научного руководителя и три рецензии в срок не позднее, чем за 7 дней до предоставления научного доклада.

Организация представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) является частью государственной итоговой аттестации выпускников аспирантуры и регламентируется Положением о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре в ФГБОУ ВО «ДВФУ».

Аспиранты, *не прошедшие* государственную итоговую аттестацию в **форме государственного экзамена**, к представлению научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) не допускаются. Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) проводится публично на заседании государственной экзаменационной комиссии (ГЭК).

Основной задачей ГЭК является обеспечение профессиональной объективной оценки научных знаний и практических навыков (компетенций) выпускников аспирантуры на основании экспертизы содержания научно-квалификационной работы (диссертации) и оценки умения аспиранта представлять и защищать ее основные положения. Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) проводится по месту расположения ШЕН ДВФУ по адресу, п. Аякс, корпус L.

Для проведения представления научного доклада формируется государственная экзаменационная комиссия (ГЭК), возглавляемая председателем. Председатель ГЭК должен иметь степень доктора наук по соответствующей отрасли знания, при этом он должен не являться сотрудником ДВФУ.

Государственные экзаменационные комиссии действуют в течение одного календарного года. Дата и время проведения представления научного доклада согласуются с председателем и членами ГЭК, утверждаются соответствующим распорядительным актом и доводятся до сведения членов ГЭК и аспирантов не менее чем за 20 дней до начала государственной итоговой аттестации путем размещения соответствующей информации на официальном сайте ШЕН ДВФУ и информационном стенде в здании Университета. Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) **оценивается по следующим критериям:**

- актуальность;
- глубина и обстоятельность раскрытия темы;
- содержательность работы;
- качество анализа научных источников и практического опыта;
- степень самостоятельности и поисковой активности, творческий подход к делу;
- композиционная четкость, логическая последовательность и грамотность изложения материала;
- правильность оформления работы.
- наличие апробации (участие в конференциях и публикации в журналах ВАК).

Представление научного доклада проводится на заседании государственной экзаменационной комиссии с участием не менее двух третей ее состава. В процессе представления научного доклада члены государственной экзаменационной комиссии **должны быть ознакомлены** с рецензиями и отзывом научного руководителя аспиранта, а также с другими документами, представленными к защите вместе с научно-квалификационной работой.

На каждого аспиранта, представляющего научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), заполняется протокол. В протокол вносятся мнения членов государственной экзаменационной комиссии о представляемом научном докладе, уровне сформированности компетенций, знаниях и умениях, выявленных в процессе ГИА, перечень заданных вопросов и характеристика

ответов на них, а также вносится запись особых мнений. Протокол подписывается теми членами государственной экзаменационной комиссии, которые присутствовали на представлении научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации). Представление научного доклада оценивается на «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Члены государственной экзаменационной комиссии простым большинством голосов оценивают научно-квалификационную работу (диссертацию) и выносят решение: о выдаче диплома; о переносе срока представления научного доклада аспирантом; об отчислении из аспирантуры с выдачей справки. При равном числе голосов председатель комиссии обладает правом решающего голоса.

Решение государственной экзаменационной комиссии объявляется аспиранту в тот же день после оформления протокола заседания государственной экзаменационной комиссии. Оценка по результатам представления научного доклада заносится в протокол заседания государственной экзаменационной комиссии. Протоколы заседаний государственных экзаменационных комиссий после проведения ГИА хранятся в архиве организации - ДВФУ.

Процедура представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) происходит следующим образом:

- 1) аспиранту предоставляется 10 минут для изложения основных положений и выводов диссертационного исследования;
- 2) члены Государственной экзаменационной комиссии задают вопросы аспиранту по теме диссертационного исследования;
- 3) после этого слово предоставляется рецензентам (3 человека);
- 4) слово для ответа на замечания рецензентов предоставляется аспиранту;
- 5) в заключении процедуры представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) выпускнику предоставляется заключительное слово.

Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) может

сопровождаться соответствующим тексту видеорядом (компьютерной презентацией).

**Паспорт фонда оценочных средств
представления научного доклада
об основных результатах подготовленной научно-квалификационной
работы (диссертации)
по направлению подготовки
03.06.01 Физика и астрономия,
профиль «Лазерная физика»**

№ п/п	Код и формулировка контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
	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	УО-3
	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	УО-3
	УК-3: Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	УО-3
	УК-4: Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	УО-3
	УК-5 Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	УО-3
	ОПК - 1 Способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области физики и астрономии с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	УО-3
	ОПК - 2 Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	УО-3
	Способность самостоятельно ставить и решать задачи в области лазерной физики (ПК -1)	УО-3
	Владение основными методами постановки и проведения экспериментов в области лазерной физики, в том числе нелинейной оптики и лазерной спектроскопии (ПК- 2)	УО-3
	Владение навыками разработки и создания функциональных элементов и устройств для различных областей лазерной физики, включая высокоточные оптические измерения, модификацию и обработку материалов (ПК- 3)	УО-3
	Способность к осуществлению преподавательской деятельности по реализации профессиональных образовательных программ в области лазерной физики (ПК-4).	УО-3

УО-3 Доклад, сообщение

Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно- исследовательской или научной темы

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)		Критерии оценивания результатов обучения			
			«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
УК-1	знает	<p>Знает: 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</p>	<p>Фрагментарные знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач</p>	<p>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</p>	<p>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</p>	<p>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</p>

					плинарных	
	умеет	Умеет: анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов	Частично освоенное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практически х задач и оценивать потенциаль ные 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 содержащ ие отдельные пробелы анализ альтернативных вариантов решения исследовательских задач и оценка потенциа льных выигрышей/проигр ышей реализаци и этих вариантов	Сформированное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциаль ные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов
	умеет	Умеет: при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений	Частично освоенное умение при решении исследовательских и практически х задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение при решении исследовательских и практически х задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений	В целом успешное, но содержащ ее отдельные пробелы умение при решении исследовательских и практически х задач генерировать идеи, поддающ иеся операцио нализации и исходя из наличных	Сформированное умение при решении исследовательских и практически х задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений

					ресурсов и ограничений	
УК-1	владеет	Владеет: навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	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 применения 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
		Владеет: навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Фрагментарное применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач.	В целом успешное, но не систематическое применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применения технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач.	Успешное и систематическое применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач.

					тельских и практических задач.	
УК-2	знает	Знает: методы научно-исследовательской деятельности	Фрагментарные представления о методах научно-исследовательской деятельности	Неполные представления о методах научно-исследовательской деятельности	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о методах научно-исследовательской деятельности	Сформированные систематические представления о методах научно-исследовательской деятельности
	умеет	Знает: Основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира	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
	владеет	Умеет: использовать	Фрагментарное использование	В целом успешное, но не	В целом успешное, но	Сформированное умение

		положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений	ие положений и категорий философии науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений	систематическое использование положений и категорий философии науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений	содержащие отдельные пробелы использования положений и категорий философии науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений	использовать положения и категории философии науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений
	знает	Владеет: технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований	Фрагментарное применение технологий планирования в профессиональной деятельности	В целом успешное, но не систематическое применение технологий планирования в профессиональной деятельности	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применения в профессиональной деятельности	Успешное и систематическое применение технологий планирования в профессиональной деятельности
УК-3	знает	Знает: особенности представления результатов в научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международно	Фрагментарные знания особенностей предоставления результатов научной деятельности в устной и письменной форме	Неполные знания особенностей представления результатов в научной деятельности в устной и письменной форме, при работе в российских и	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных особенностей представления результатов научной деятельности	Сформированные и систематические знания особенностей представления результатов в научной деятельности в устной и письменной форме при работе

		дних исследовательских коллективах		международных коллективов	сти в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах	в российских и международных исследовательских коллективах
	умеет	Умеет: следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач	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
	владеет	Умеет: осуществлять личностный выбор в процессе работы в	Частично освоенное умение осуществлять личностный выбор в	В целом успешное, но не систематическое умение осуществлять	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы	Успешное и систематическое умение осуществлять

		<p>российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом</p>	<p>процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом</p>	<p>ть личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом</p>	<p>умение осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом</p>	<p>личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом</p>
		<p>Владеет: навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных</p>	<p>Фрагментарное применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и образовательных</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по</p>	<p>В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению</p>

		задач в российских или международных исследовательских коллективах	ных задач в российских или международных исследовательских коллективах	решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах	плинарно го характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах	научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах
		Владеет: технологиями оценки результатов в коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке	Фрагментарное применение технологий оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке	В целом успешное, но не систематическое применение технологий оценки результатов в коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке	В целом успешное, но сопровождающееся 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 в коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке
		Владеет: технологиями	Фрагментарное	В целом успешное,	В целом успешное	Успешное и

		ми планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач	применение технологий планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач	но не систематическое применение технологий планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач	, но сопровождающееся отдельными ошибками применения технологий планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач	систематическое применение технологий планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач
		Владеет: различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач	Фрагментарное применение навыков использования различных типов коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач	В целом успешное, но не систематическое применение навыков использования различных типов коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применения навыков использования различных типов коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллектив	Успешное и систематическое владение различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и образовательных задач

				научно-образовательных задач	ах по решению научных и научно-образовательных задач	
УК-4	знает	Знает: методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	Фрагментарные знания методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках	Неполные знания методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках	Сформированные и систематические знания методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках
	знает	Знает: стилистические особенности и представления результата в научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках	Фрагментарные стилистические особенности и представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках	Неполные стилистические особенности и представления результата в научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы основных стилистических особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках	Сформированные систематические стилистические особенности и представления результата в научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках

					устной и письменной форме на государственном и иностранном языках	иностранно м языках
	умеет	Умеет: следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках	Частично освоенное умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках	В целом успешное, но не систематическое умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках	Успешное и систематическое умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках
	владеет	Владеет: навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках	Фрагментарное применение навыков анализа научных текстов на государственном и иностранном языках	В целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа научных текстов на государственном и иностранном языках	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков анализа научных текстов на государственном и иностранном языках	Успешное и систематическое применение навыков анализа научных текстов на государственном и иностранном языках

					венном и иностранном языках	
	владеет	Владеет: навыками критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках	Фрагментарное применение навыков критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках	В целом успешное, но не систематическое применение навыков критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках	Успешное и систематическое применение навыков критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках
	владеет	Владеет: различным и методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности	Фрагментарное применение различных методов, технологий и типов коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности	В целом успешное, но не систематическое применение различных методов, технологий и типов коммуникаций при осуществлении	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение различных методов, технологий	Успешное и систематическое применение различных методов, технологий и типов коммуникаций при осуществлении

		ти на государств енном и иностранно м языках	и на государстве нном и иностранном языках	нии профессио нальной деятельнос ти на государств енном и иностранно м языках	й и типов коммуник аций при осущест лении професси ональной деятельно сти на государст венном и иностран ном языках	профессио нальной деятельнос ти на государств енном и иностранно м языках
УК-5	знает	Знает: содержани е процесса целеполага ния профессио нального и личностног о развития, его особенност и и способы реализации при решении профессио нальных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.	Допускает существенн ые ошибки при раскрытии содержания процесса целеполаган ия, его особенност ей и способов реализации.	Демонстри рует частичные знания содержани я процесса целеполага ния, некоторых особенност ей профессио нального развития и самореализ ации личности, указывает способы реализации , но не может обосновать возможнос ть их использова ния в конкретны х ситуациях.	Демонстр ирует знания сущности процесса целеполаг ания, отдельны х особеннос тей процесса и способов его реализаци и, характери стик професси онального развития личности, но не выделяет критерии выбора способов целереали зации при решении профессио нальных задач.	Раскрывает полное содержани е процесса целеполага ния, всех его особенност ей, аргументир ованно обосновыв ает критерии выбора способов профессио нальной и личностно й целереализ ации при решении профессио нальных задач.
	умеет	Умеет:	Имея	При	Формули	Готов и

		<p>формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей.</p>	<p>базовые представления о тенденциях развития профессиональной деятельности и этапах профессионального роста, не способен сформулировать цели профессионального и личностного развития.</p>	<p>формулирует цели профессионального и личностного развития, не учитывает тенденции развития сферы профессиональной деятельности и индивидуально-личностные особенности.</p>	<p>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.</p>	<p>умеет формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей.</p>
	владеет	<p>Умеет: осуществлять личный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность</p>	<p>Готов осуществлять личный выбор в конкретных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, но не умеет оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и</p>	<p>Осуществляет личный выбор в конкретных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивает некоторые последствия принятого решения, но не готов нести за него</p>	<p>Осуществляет личный выбор в стандартных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивает некоторые последствия принятого</p>	<p>Умеет осуществлять личный выбор в различных нестандартных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него</p>

		перед собой и обществом.	обществом.	ответственность перед собой и обществом.	решения и готов нести за него ответственность перед собой и обществом.	ответственность перед собой и обществом.
		Владеет: способами выявления и оценки индивидуальности, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития.	Владеет информацией о способах выявления и оценки индивидуальных, профессионально-значимых качеств и путях достижения более высокого уровня их развития, допуская существенные ошибки при применении данных знаний.	Владеет некоторыми способами выявления и оценки индивидуальных, профессионально-значимых качеств, необходимых для выполнения профессиональной деятельности, при этом демонстрирует способность оценки этих качеств и выделения конкретных путей их совершенствования.	Владеет отдельными способам и выявления и оценки индивидуальности и профессионально-значимых качеств, необходимых для выполнения профессиональной деятельности, и выделяет конкретные пути совершенствования.	Владеет системой способов выявления и оценки индивидуальности и профессионально-значимых качеств, необходимых для профессиональной самореализации, и определяет адекватные пути совершенствования.
ОПК-1	знает	Знает: современное состояние науки в выбранной области теоретической физики	Фрагментарные представления об основных тенденциях в области теоретической	Слабо структурированные знания об основных тенденциях в области теоретической	Хорошо структурированные знания об основных тенденциях в области	Полностью сформированные и структурированные знания об основных тенденциях

			й физики	ой физики	теоретической физики	в области теоретической физики. Возможность четко разделять интересующие направления.
	знает	Знает: современные способы использования информации коммуникационных технологий в области теоретической физики	Фрагментированные представления о способах и возможностях использования информационных коммуникационных технологий в области теоретической физики	Слабо структурированные знания о возможностях и применениях и информации коммуникационных технологий в области теоретической физики	Хорошее понимание методов применения и возможностей информационных коммуникационных технологий для исследований в области теоретической физики	Полностью сформированные знания методов применения и возможностей информационных коммуникационных технологий. Анализ, выявление слабых и сильных сторон разных техник.
	умеет	Умеет: рационально организовывать научную работу в выбранной области теоретической физики	Слабое представление о методах рациональной организации научной работы в области теоретической физики	Понимание основных процессов рациональной организации научной работы в области теоретической физики	Умение применять различные приемы организации научной работы, но слабое понимание принципов выбора того или иного метода	Умение анализировать и применять необходимые для данной ситуации метод организации научной работы
	умеет	Умеет: представлять результаты научной работы	Не умеет оценивать важность представляемых результатов	Понимание структуры и методов представления научных результатов, умение	Понимание структуры и методов представления научных	Свободное владение методами представления результатов научной

				составления отчетов, но отсутствие понимания значимости	результатов, умение составление отчетов, понимание значимости, но слабое умение анализа полученной информации	работы, самостоятельный анализ и оценка значимости полученных данных
	умеет	Умеет: Готовить заявки на получение научных грантов и заключения контрактов по НИР в выбранной области теоретической физики	Не может составить четкое представление о типе своего исследования .	Имеет представление о типе своего исследования лишь в общих чертах	Четко представляет предмет исследования, но не умеет правильно оформлять заявку.	Уверенно готовит заявки на гранты в полном соответствии с требованиями.
	владеет	Владеет: Навыками проведения НИР	Не имеет четкой ориентированной структуры проведения исследования	Фрагментарное понимание структуры и методов проведения НИР, не владеет приемами распределения задач	Проектирует процесс проведения НИР, самостоятельно оценивает результаты этапов НИР, но не может поставить цель для дальнейшего решения	Проектирует процесс проведения НИР, может самостоятельно ставить и решать задачи в рамках исследовательской задачи, анализировать возможные пути их решения.
ОПК-1	Владеет	Владеет: Навыками организационной деятельностью и в процессе выполнения	Не владеет приемами грамотной организационной исследовательской деятельности	Имеет фрагментарные навыки организационной деятельности и в ходе	Владеет приемами организации, хорошо разделяет разные	Отлично понимает и может самостоятельно организовать процесс

		и представлен ия результатов НИР		исследовани я, не может выявить четких задач.	этапы выполнен ия исследова ния	исследовани я и представлен ия результатов НИР, грамотно определить этапы выполнения НИР, и проанализи ровать полученные результаты
ОПК-2	Знает	Знает: нормативн о-правовые основы преподават ельской деятельнос ти в системе высшего образовани я	фрагментарн ые представлен ия об основных требованиях, предъявляем ых к преподавате лям в системе высшего образования	сформиров анные представле ния о требования х, предъявляе мых к обеспечени ю учебной дисциплин ы и преподават елю, ее реализующ ему в системе высшего образовани я	сформиро ванные представл ения о требовани ях к формиров анию и реализаци и учебного плана в системе высшего образован ия	сформиров ать представле ния о требования х к формирова нию и реализации ООП в системе высшего образовани я
	умеет	Умеет: осуществля ть отбор и использова ть оптимальн ые методы преподаван ия	отбор и использован ие методов, не обеспечиваю щих освоение дисциплин	отбор и использова ние методов преподаван ия с учетом специфики преподавае мой дисциплин ы	отбор и использов ание методов с учетом специфик и направлен ности (профиля) подготовк и	отбор и использова ние методов преподаван ия с учетом специфики направлени я подготовки
	владеет	Владеет: технологие й проектиров ания	проектируем ый образователь ный процесс не	проектируе т образовате льный процесс в	проектир ует образоват ельный процесс в	проектируе т образовате льный процесс в

		образовательного процесса на уровне высшего образования	приобретает целостности	рамках дисциплины	рамках модуля	рамках учебного плана
ПК-1	Знает	Знает: основные физические явления и закономерности, лежащие в основе работы квантовых источников и приемников в оптическом излучения	Фрагментарные знания основных методов физические явления и закономерности, лежащие в основе работы квантовых источников и приемников оптического излучения	Общие, но не структурированные знания основных методов математического описания физических полей	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных методов математического описания физических полей	Сформированные систематические знания основных методов математического описания физических полей
	умеет	Умеет: решать задачи в области применения источников и приемников в оптическом излучения	Частично освоенное умение решать задачи в области применения источников и приемников оптического излучения;	В целом успешно, но не систематически осуществляет умение решать задачи в области применения источников и приемников в оптическом излучения	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения решать задачи в области применения источников и приемников в оптическом излучения	Сформированное умение решать задачи в области применения источников и приемников в оптическом излучения
	владеет	Владеет: основными навыками самостоятельного	Фрагментарное владение основными навыками	В целом успешное, но не систематическое	В целом успешное, но содержащее	Успешное и систематическое владение

		решения задач в области применения источников и приемников в оптическом излучения	самостоятельного решения задач в области применения источников и приемников оптического излучения	владение навыками самостоятельного решения задач в области применения источников и приемников в оптическом излучения	отдельные пробелы владения основным и навыками самостоятельного решения задач в области применения источников и приемников оптического излучения	основными навыками самостоятельного решения задач в области применения источников и приемников оптического излучения
ПК-2	Знает	основные методики проведения экспериментальных исследований с использованием источников и приемников в оптическом излучения	Допускает существенные ошибки при раскрытии содержания основных методики проведения экспериментальных исследований с использованием источников и приемников оптического излучения	Демонстрирует частичные знания содержания основных методики проведения экспериментальных исследований с использованием источников и приемников в оптическом излучения	Демонстрирует знания сущности основных методики проведения экспериментальных исследований с использованием источников и приемников оптического излучения	Раскрывает полное содержание основных методики проведения экспериментальных исследований с использованием источников и приемников оптического излучения
	умеет	Умеет: собирать в соответствии с предложенной блок-схемой экспериментальные установки	Имея базовые представления о сборить в соответствии с предложенной блок-схемой	При формулировке целей методов экспериментального исследования собирать в соответствии	Формулирует цели методов экспериментального собирать в соответствии с	Готов и умеет формулировать цели методов экспериментального исследования собирать в

		для проведения экспериментальных исследований с использованием источников и приемников в оптического излучения	экспериментальные установки для проведения экспериментальных исследований с использованием источников и приемников оптического излучения	и с предложенной блок-схемой экспериментальные установки для проведения экспериментальных исследований с использованием приемников оптического излучения	предложенной блок-схемой экспериментальные установки для проведения экспериментальных исследований с использованием источников и приемников оптического излучения	соответствии с предложенной блок-схемой экспериментальные установки для проведения экспериментальных исследований с использованием приемников оптического излучения
	владеет	Владеет: навыками разработки и создания экспериментальных установок для проведения экспериментальных исследований с использованием источников и приемников в оптического излучения	Владеет навыками разработки и создания экспериментальных установок для проведения экспериментальных исследований с использованием источников и приемников оптического излучения	Владеет некоторым и методами навыками разработки и создания экспериментальных установок для проведения экспериментальных исследований с использованием источников и приемников оптического излучения	Владеет отдельными навыками разработки и создания экспериментальных установок для проведения экспериментальных исследований с использованием источников и приемников оптического излучения	Владеет системой способов разработки и создания экспериментальных установок для проведения экспериментальных исследований с использованием источников и приемников оптического излучения

					излучения	
ПК-3	знает	Знает: основные параметры и особенности и применения современных источников и приемников в оптического излучения	Фрагментарные знания основные параметры и особенности применения современных источников и приемников оптического излучения..	Общие, но не структурированные знания основные параметры и особенности применения современных источников и приемников оптического излучения	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основные параметры и особенности применения современных источников и приемников оптического излучения	Сформированные систематические знания основные параметры и особенности применения современных источников и приемников оптического излучения
	умеет	Умеет: осуществлять выбор источников и приемников в оптического излучения для решения поставленной задачи	Частично освоенное умение осуществлять выбор источников и приемников оптического излучения для решения поставленной задачи	Слабое умение осуществлять выбор источников и приемников в оптического излучения для решения поставленной задачи	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы в понимании методов осуществлять выбор источников и приемников оптического излучения для решения поставленной задачи.	Сформированное умение анализировать и применять осуществлять выбор источников и приемников в оптического излучения для решения поставленной задачи
	владеет	Владеет:	Фрагментар	В целом	В целом	Успешное

		<p>навыками оптимального выбора источников и приемников в оптического излучения для решения поставленной задачи</p>	<p>ное применение навыков оптимального выбора источников и приемников оптического излучения для решения поставленной задачи</p>	<p>успешное, но не систематическое применение навыков оптимального выбора источников и приемников в оптическом излучения для решения поставленной задачи</p>	<p>успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков оптимального выбора источников и приемников оптического излучения для решения поставленной задачи</p>	<p>и систематическое применение навыков анализа применения навыков оптимального выбора источников и приемников в оптическом излучения для решения поставленной задачи</p>
ПК-4	знает	<p>Знает: Особенности профессиональных образовательных программ в области лазерной физики</p>	<p>Фрагментарные знания основные параметры и особенности профессиональных образовательных программ в области лазерной физики</p>	<p>Общие, но не структурированные знания основные параметры и особенности и применения современных источников и приемников в оптическом излучения</p>	<p>Сформированные, но содержащее отдельные пробелы знания основные параметры и особенности применения современных применений современных источников и приемников оптического излучения</p>	<p>Сформированные систематические знания основные параметры и особенности применения современных источников и приемников оптического излучения</p>
	умеет	<p>Умеет: Осуществлять преподавание</p>	<p>Частично освоенное умение осуществляют</p>	<p>Слабое умение осуществлять</p>	<p>В целом успешные, но содержащее</p>	<p>Сформированное умение анализировать</p>

		ельскую деятельность по реализации профессиональных образовательных программ в области лазерной физики	ь преподавательскую деятельность по реализации профессиональных образовательных программ в области лазерной физики	преподавательскую деятельность по реализации профессиональных образовательных программ в области лазерной физики	ие отдельные пробелы в понимании и методов осуществлять преподавательскую деятельность по реализации профессиональных образовательных программ в области лазерной физики	ать и применять осуществлять преподавательскую деятельность по реализации профессиональных образовательных программ в области лазерной физики
	владеет	Владеет: Способностью к осуществлению преподавательской деятельности по реализации профессиональных образовательных программ в области лазерной физики	Фрагментарное применение навыков по осуществлению преподавательской деятельности по реализации профессиональных образовательных программ в области лазерной физики	В целом успешное, но не систематическое применение навыков по осуществлению преподавательской деятельности по реализации профессиональных образовательных программ в области лазерной физики	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применения навыков по осуществлению преподавательской деятельности по реализации профессиональных образовательных программ в области лазерной физики	Успешное и систематическое применение навыков анализа применения навыков по осуществлению преподавательской деятельности по реализации профессиональных образовательных программ в области лазерной физики

Результаты представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение итогового аттестационного испытания.

**Критерии оценки результатов
представления научного доклада
об основных результатах подготовленной научно-квалификационной
работы (диссертации)**

Оценка	Требования к сформированным компетенциям
«отлично»	Оценка «отлично» выставляется выпускнику, если актуальность проблемы обоснована анализом состояния теории и практики в конкретной области науки. Показана значимость проведенного исследования в решении научных проблем: найдены и апробированы эффективные варианты решения задач, значимых как для теории, так и для практики. Грамотно представлено теоретико-методологическое обоснование научно-квалификационной работы, четко сформулирован авторский замысел исследования, отраженный в понятийно-категориальном аппарате; обоснована научная новизна, теоретическая и практическая значимость выполненного исследования, глубоко и содержательно проведен анализ полученных результатов. Текст научного доклада отличается высоким уровнем научности, четко прослеживается логика исследования, корректно дается критический анализ существующих исследований, автор доказательно обосновывает свою точку зрения.
«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется выпускнику, если достаточно полно обоснована актуальность исследования, предложены варианты решения исследовательских задач, имеющих конкретную область применения. Доказано отличие полученных результатов исследования от подобных, уже имеющих в науке. Для обоснования исследовательской позиции взята за основу конкретная теоретическая концепция. Сформулирован терминологический аппарат, определены методы и средства научного исследования, Но вместе с тем нет должного научного обоснования замысла и цели проведенного исследования, нет должной аргументированности представленных материалов.

	<p>Нечетко сформулированы научная новизна и теоретическая значимость. Основной текст научного доклада изложен в единой логике, в основном соответствует требованиям научности и конкретности, но встречаются недостаточно обоснованные утверждения и выводы.</p>
«удовлетворительно»	<p>Оценка «удовлетворительно» выставляется выпускнику, если актуальность исследования обоснована недостаточно. Методологические подходы и целевые характеристики исследования четко не определены, однако полученные в ходе исследования результаты не противоречат закономерностям практики. Дано технологическое описание последовательности применяемых исследовательских методов, приемов, форм, но выбор методов исследования не обоснован. Полученные результаты не обладают научной новизной и не имеют теоретической значимости. В тексте научного доклада имеются нарушения единой логики изложения, допущены неточности в трактовке основных понятий исследования, подмена одних понятий другими.</p>
«неудовлетворительно»	<p>Оценка «неудовлетворительно» выставляется выпускнику, если актуальность выбранной темы обоснована поверхностно. Имеются несоответствия между поставленными задачами и положениями, выносимыми на защиту. Теоретико-методологические основания исследования раскрыты слабо. Понятийно-категориальный аппарат не в полной мере соответствует заявленной теме. Отсутствуют научная новизна, теоретическая и практическая значимость полученных результатов. В формулировке выводов по результатам проведенного исследования нет аргументированности и самостоятельности суждений. Текст научного доклада не отличается логичностью изложения.</p>



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

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

УТВЕРЖДАЮ

Директор


_____ Тананаев И.Г.
подпись Ф.И.О.

«21» июня 2019 г.



**ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА
по направлению
03.06.01 Физика и астрономия
профиль
Лазерная физика**

Владивосток
2019

I. Требования к процедуре проведения государственного экзамена

Государственный экзамен по направлению 03.06.01 Физика и астрономия, профиль «Лазерная физика» строится на интегративной базе взаимосвязанных учебных дисциплин, освоенных за период обучения, и включает в себя важнейшие элементы из теоретических и профессионально ориентированных курсов. Форма проведения государственного экзамена устная

В содержание государственного экзамена входят два теоретических вопроса. Первый вопрос основан на материале дисциплин *«История и философия науки»*; *«Организационно-управленческие основы высшей школы»*; *«Современные образовательные технологии в высшей школе»*.

Второй вопрос включает проверку знаний дисциплин «Лазерные технологии», «Нелинейная лазерная оптика», «Лазерная физика», «Оптоэлектроника», «Лазерная спектроскопия».

Продолжительность ответа на государственном экзамене должна составлять не более 30 минут (время на подготовку – до 60 минут). Количество обучающихся, одновременно находящихся в аудитории, – не более 5 человек. Во время сдачи экзамена не разрешается покидать аудиторию, пользоваться электронно-вычислительной техникой, использовать материалы справочного характера.

Решения государственной аттестационной комиссии принимаются на закрытых заседаниях простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании, при обязательном присутствии председателя комиссии. При равном числе голосов председатель комиссии обладает правом решающего голоса.

Результаты государственных экзаменов объявляются в день их проведения.

Паспорт фонда оценочных средств государственного экзамена по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия, профиль «Лазерная физика»

№ п/п	Код и формулировка контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
	УК-1 Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений,	УО-3

	генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	
	УК-2: Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	УО-3
	УК-3: Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	УО-3
	УК-4: Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	УО-3
	УК-5: Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	УО-3
	ОПК - 1: Способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области физики и астрономии с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	УО-3
	ОПК - 2: Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	УО-3
	Способность самостоятельно ставить и решать задачи в области лазерной физики (ПК -1)	УО-3
	Владение основными методами постановки и проведения экспериментов в области лазерной физики, в том числе нелинейной оптики и лазерной спектроскопии (ПК- 2)	УО-3
	Владение навыками разработки и создания функциональных элементов и устройств для различных областей лазерной физики, включая высокоточные оптические измерения, модификацию и обработку материалов (ПК- 3)	УО-3
	Способность к осуществлению преподавательской деятельности по реализации профессиональных образовательных программ в области лазерной физики (ПК-4).	УО-3

УО-3 Доклад, сообщение

Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно- исследовательской или научной темы

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»

УК-1	знает	<p>Знает: 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</p>	<p>Фрагментарные знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач</p>	<p>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</p>	<p>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</p>	<p>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</p>
	умеет	<p>Умеет: анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши</p>	<p>Частично освоенное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные</p>	<p>В целом успешно, но не систематически осуществляемые анализ альтернативных вариантов решения исследовательских и практических задач и</p>	<p>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы анализ альтернативных вариантов решения исследовательских задач и оценка</p>	<p>Сформированное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные</p>

		реализации этих вариантов	выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов	оценка потенциальных выигрышей/проигрышей реализации этих вариантов	потенциальных выигрышей/проигрышей реализации этих вариантов	выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов
	умеет	Умеет: при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений	Частично освоенное умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений	Сформированное умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений
УК-1	владеет	Владеет: навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе	Фрагментарное применение навыков методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практически	В целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков анализа методологических проблем,	Успешное и систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследоват

		В междисциплинарных областях	х задач	исследовательских и практических задач	возникающих при решении исследовательских и практических задач	ельских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
		Владеет: навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Фрагментарное применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач.	В целом успешное, но не систематическое применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач.	Успешное и систематическое применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач.
УК-2	знает	Знает: методы научной исследовательской деятельности	Фрагментарные представления о методах научной исследовательской деятельности	Неполные представления о методах научной исследовательской деятельности	Сформированные, но содержащее отдельные пробелы представления о методах научной исследовательской деятельности	Сформированные систематические представления о методах научной исследовательской деятельности

					тельской деятельности	
	умеет	Знает: Основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира	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
	владеет	Умеет: использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений	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

	знает	Владеет: технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований	Фрагментарное применение технологий планирования в профессиональной деятельности	В целом успешное, но не систематическое применение технологий планирования в профессиональной деятельности	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применения в профессиональной деятельности	Успешное и систематическое применение технологий планирования в профессиональной деятельности
УК-3	знает	Знает: особенности представления результатов в научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах	Фрагментарные знания особенностей предоставления результатов научной деятельности в устной и письменной форме	Неполные знания особенностей представления результатов в научной деятельности в устной и письменной форме, при работе в российских и международных коллективах	Сформированные, но содержащее отдельные пробелы знания основных особенностей представления результатов в научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах	Сформированные и систематические знания особенностей представления результатов в научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах
	умеет	Умеет: следовать нормам, принятым	Фрагментарное следование нормам,	В целом успешное, но не систематическое	В целом успешное, но содержащее	Успешное и систематическое

		в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач	принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач	еское следование нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач	ее отдельные пробелы умение следовать основным нормам, принятым в научном общении при работе в российск их и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач	следование нормам, принятым в научном общении, для успешной работы в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач
	владеет	Умеет: осуществлять личный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед	Частично освоенное умение осуществлять личный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой,	В целом успешное, но не систематическое умение осуществлять личный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение осуществлять личный выбор в процессе работы в российск их и международных коллектив ах, оценивать последств	Успешное и систематическое умение осуществлять личный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за

		собой, коллегами и обществом	коллегами и обществом	нести за него ответствен ность перед собой, коллегами и обществом	ия принятого решения и нести за него ответстве нность перед собой, коллегам и и общество м	него ответствен ность перед собой, коллегами и обществом
		Владеет: навыками анализа основных мировоззре тельных и методологи ческих проблем, в.т.ч. междисци плинарного характера, возникающ их при работе по решению научных и научно- образовате льных задач в российских или междунаро дных исследоват ельских коллектива х	Фрагментар ное применение навыков анализа основных мировоззрен ческих и методологич еских проблем, в т.ч. междисципл инарного характера, возникающи х при работе по решению научных и научно- образователь ных задач в российских или международ ных исследовате льских коллективах	В целом успешное, но не систематич еское применени е навыков анализа основных мировоззре тельных и методологи ческих проблем, в т.ч. междисцип линарного характера, возникающ их при работе по решению научных и научно- образовате льных задач в российских или междунаро дных исследоват ельских коллектива х	В целом успешное , но сопровож дающееся отдельны ми ошибками применен ие навыков анализа основных мировозз ренческих и методоло гических проблем, в т.ч. междисци плинарно го характера , возникаю щих при работе по решению научных и научно- образоват ельных задач в российск их или междунар одных исследова	Успешное и систематич еское применени е навыков анализа основных мировоззре тельных и методологи ческих проблем, в т.ч. междисцип линарного характера, возникающ их при работе по решению научных и научно- образовате льных задач в российских или междунаро дных исследоват ельских коллектива х

					тельских коллективах	
		Владеет: технологиями оценки результатов в коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке	Фрагментарное применение технологий оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке	В целом успешное, но не систематическое применение технологий оценки результатов в коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке	В целом успешное, но сопровождающееся 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
		Владеет: технологиями планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач	Фрагментарное применение технологий планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач	В целом успешное, но не систематическое применение технологий планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение технологий планирования деятельности в рамках работы в российских и	Успешное и систематическое применение технологий планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и

				научных и научно-образовательных задач	международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач	научно-образовательных задач
		Владеет: различными и типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач	Фрагментарное применение навыков использования различных типов коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач	В целом успешное, но не систематическое применение навыков использования различных типов коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков использования различных типов коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач	Успешное и систематическое владение различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач
УК-4	знает	Знает: методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	Фрагментарные знания методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном	Неполные знания методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном	Сформированные, но содержащее отдельные пробелы знания методов и	Сформированные и систематические знания методов и технологий научной коммуникации на

			языках	м языках	технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках	государственном и иностранном языках
	знает	Знает: стилистические особенности и представления результата в научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках	Фрагментарные знания стилистических особенностей представлений результатов научной деятельности и в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках	Неполные знания стилистических особенностей представлений результатов в научной деятельности и письменной форме на государственном и иностранном языках	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных стилистических особенностей представления результатов в научной деятельности и письменной форме на государственном и иностранном языках	Сформированные систематические знания стилистических особенностей представления результатов в научной деятельности и письменной форме на государственном и иностранном языках
	умеет	Умеет: следовать основным нормам, принятым в научном общении	Частично освоенное умение следовать основным нормам, принятым в	В целом успешное, но не систематическое умение следовать	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы	Успешное и систематическое умение следовать основным

		на государственном и иностранном языках	научном общении на государственном и иностранном языках	основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках	умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках	нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках
	владеет	Владеет: навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках	Фрагментарное применение навыков анализа научных текстов на государственном и иностранном языках	В целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа научных текстов на государственном и иностранном языках	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков анализа научных текстов на государственном и иностранном языках	Успешное и систематическое применение навыков анализа научных текстов на государственном и иностранном языках
	владеет	Владеет: навыками критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на	Фрагментарное применение навыков критической оценки эффективности различных методов и технологий научной	В целом успешное, но не систематическое применение навыков критической оценки эффективности различных	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков критическ	Успешное и систематическое применение навыков критической оценки эффективности различных методов и

		государств енном и иностранны м языках	коммуникац ии на государств енном и иностранны языках	методов и технологий научной коммуника ции на государств енном и иностранны языках	ой оценки эффектив ности различны х методов и технологи й научной коммуник ации на государст венном и иностран ном языках	технологий научной коммуника ции на государств енном и иностранны языках
	владеет	Владеет: различным и методами, технология ми и типами коммуника ций при осуществле нии профессио нальной деятельнос ти на государств енном и иностранны языках	Фрагментар ное применение различных методов, технологий и типов коммуникац ий при осуществлен ии профессиона льной деятельност и на государств енном и иностранны языках	В целом успешное, но не систематич еское применени е различных методов, технологий и типов коммуника ций при осуществле нии профессио нальной деятельнос ти на государств енном и иностранны языках	В целом успешное , но сопровож дающееся отдельны ми ошибками применен ие различны х методов, технологи й и типов коммуник аций при осуществ лении професси ональной деятельно сти на государст венном и иностран ном языках	Успешное и систематич еское применени е различных методов, технологий и типов коммуника ций при осуществле нии профессио нальной деятельнос ти на государств енном и иностранны языках
УК-5	знает	Знает: содержани е процесса	Допускает существенн ые ошибки	Демонстри рует частичные	Демонстр ирует знания	Раскрывает полное содержани

		целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.	при раскрытии содержания процесса целеполагания, его особенностей и способов реализации.	знания содержания процесса целеполагания, некоторых особенностей профессионального развития и самореализации личности, указывает способы реализации, но не может обосновать возможность их использования в конкретных ситуациях.	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.	е процесса целеполагания, всех его особенностей, аргументированно обосновывает критерии выбора способов профессиональной и личностной целереализации при решении профессиональных задач.
	умеет	Умеет: формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального	Имея базовые представления о тенденциях развития профессиональной деятельности и этапах профессионального роста, способен сформулировать цели профессионального и личностного развития.	При формулировке целей профессионального и личностного развития не учитывает тенденции развития сферы профессиональной деятельности и индивидуальные личностные	Формулирует цели личностного и профессионального развития, исходя из тенденций развития сферы профессиональной деятельности и индивидуальных	Готов и умеет формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов

		нального роста, индивидуально-личностных особенностей.		особенности.	особенностей, но не полностью учитывают возможные этапы профессиональной социализации.	профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей.
	владеет	Умеет: осуществлять личный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом.	Готов осуществлять личный выбор в конкретных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, но не умеет оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом.	Осуществляет личный выбор в конкретных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивает некоторые последствия принятого решения, но не готов нести за него ответственность перед собой и обществом.	Осуществляет личный выбор в стандартных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивает некоторые последствия принятого решения и готов нести за него ответственность перед собой и обществом.	Умеет осуществлять личный выбор в различных нестандартных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом.
		Владеет: способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессиональных	Владеет информацией о способах выявления и оценки индивидуально-личностных, профессиональных	Владеет некоторыми и способами выявления и оценки индивидуально-личностных	Владеет отдельными способами выявления и оценки индивиду	Владеет системой способов выявления и оценки индивидуально-личностных и

		нально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития.	льно-значимых качеств и путях достижения более высокого уровня их развития, допуская существенные ошибки при применении данных знаний.	х и профессионально-значимых качеств, необходимых для выполнения профессиональной деятельности, при этом демонстрирует способность оценки этих качеств и выделения конкретных путей их совершенствования.	ально-личностных и профессионально-значимых качеств, необходимых для выполнения профессиональной деятельности, и выделяет конкретные пути самосовершенствования.	профессионально-значимых качеств, необходимых для профессиональной самореализации, и определяет адекватные пути самосовершенствования.
ОПК-1	знает	Знает: современное состояние науки в выбранной области теоретической физики	Фрагментарные представления об основных тенденциях в области теоретической физики	Слабо структурированные знания об основных тенденциях в области теоретической физики	Хорошо структурированные знания об основных тенденциях в области теоретической физики	Полностью сформированные и структурированные знания об основных тенденциях в области теоретической физики. Возможность четко разделять интересные направления.
	знает	Знает: современные способы использования информации коммуникационных	Фрагментированные представления о способах и возможностях использования	Слабо структурированные знания о возможностях и применениях и информации	Хорошее понимание методов применения и возможностей информации	Полностью сформированные знания методов применения и возможностей информации

		технологий в области теоретической физики	информационно-коммуникационных технологий в области теоретической физики	онно-коммуникационных технологий в области теоретической физики	коммуникационных технологий для исследований в области теоретической физики	онно-коммуникационных технологий. Анализ, выявление слабых и сильных сторон разных техник.
	умеет	Умеет: рационально организовывать научную работу в выбранной области теоретической физики	Слабое представление о методах рациональной организации научной работы в области теоретической физики	Понимание основных процессов рациональной организации научной работы в области теоретической физики	Умение применять различные приемы организации научной работы, но слабое понимание принципов выбора того или иного метода	Умение анализировать и применять необходимые для данной ситуации метод организации научной работы
	умеет	Умеет: представлять результаты научной работы	Не умеет оценивать важность представленных результатов	Понимание структуры и методов представления научных результатов, умение составления отчетов, но отсутствие понимания значимости	Понимание структуры и методов представления научных результатов, умение составления отчетов, понимание значимости, но слабое умение анализа полученной информации	Свободное владение методами представления результатов научной работы, самостоятельный анализ и оценка значимости полученных данных
	умеет	Умеет: Готовить заявки на получение	Не может составить четкое представление	Имеет представление о типе своего	Четко представляет предмет исследования	Уверенно готовит заявки на гранты в

		научных грантов и заключения контрактов по НИР в выбранной области теоретической физики	е о типе своего исследования .	исследования лишь в общих чертах	ния, но не умеет правильно оформлять заявку.	полном соответствии с требованиями.
	владеет	Владеет: Навыками проведения НИР	Не имеет четкой ориентированной структуры проведения исследования	Фрагментированное понимание структуры и методов проведения НИР, не владеет приемами распределения задач	Проектирует процесс проведения НИР, самостоятельно оценивает результаты этапов НИР, но не может поставить цель для дальнейшего решения	Проектирует процесс проведения НИР, может самостоятельно ставить и решать задачи в рамках исследовательской задачи, анализировать возможные пути их решения.
ОПК-1	Владеет	Владеет: Навыками организационной деятельности и в процессе выполнения и представления результатов НИР	Не владеет приемами грамотной организационной исследовательской деятельности	Имеет фрагментированные навыки организационной деятельности и в ходе исследования, не может выявить четких задач.	Владеет приемами организации, хорошо разделяет разные этапы выполнения исследования	Отлично понимает и может самостоятельно организовать процесс исследования и представления результатов НИР, грамотно определить этапы выполнения НИР, и проанализировать полученные результаты
ОПК-2	Знает	Знает: нормативно-правовые основы	фрагментарные представления об	сформированные представления о	сформированные представления о	сформировать представление

		преподавательской деятельности в системе высшего образования	основных требованиях, предъявляемых к преподавателям в системе высшего образования	требованиях, предъявляемых к обеспечению учебной дисциплины и преподавателю, ее реализующему в системе высшего образования	требованиях к формированию и реализации учебного плана в системе высшего образования	о требованиях к формированию и реализации ООП в системе высшего образования
	умеет	Умеет: осуществлять отбор и использовать оптимальные методы преподавания	отбор и использование методов, обеспечивающих освоение дисциплин	отбор и использование методов преподавания с учетом специфики преподаваемой дисциплины	отбор и использование методов с учетом специфики и направленности (профиля) подготовки	отбор и использование методов преподавания с учетом специфики направления подготовки
	владеет	Владеет: технологией проектирования образовательного процесса на уровне высшего образования	проектируемый образовательный процесс не приобретает целостности	проектирует образовательный процесс в рамках дисциплины	проектирует образовательный процесс в рамках модуля	проектирует образовательный процесс в рамках учебного плана
ПК-1	Знает	Знает: основные физические явления и закономерности, лежащие в основе работы квантовых	Фрагментарные знания основных методов физические явления и закономерно лежачие в основе	Общие, но не структурированные знания основных методов математического описания физически	Сформированные, но содержащее отдельные пробелы знания основных методов математи	Сформированные систематические знания основных методов математического описания физически

		источников и приемников в оптического излучения	работы квантовых источников и приемников оптического излучения	х полей	ческого описания физических полей	х полей
	умеет	Умеет: решать задачи в области применения источников и приемников в оптического излучения	Частично освоенное умение решать задачи в области применения источников и приемников оптического излучения;	В целом успешно, но не систематически осуществляет умение решать задачи в области применения источников и приемников в оптического излучения	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения решать задачи в области применения источников и приемников оптического излучения	Сформированное умение решать задачи в области применения источников и приемников в оптического излучения
	владеет	Владеет: основными навыками самостоятельного решения задач в области применения источников и приемников в оптического излучения	Фрагментарное владение основными навыками самостоятельного решения задач в области применения источников и приемников оптического излучения	В целом успешное, но не систематическое владение навыками самостоятельного решения задач в области применения источников и приемников в оптического излучения	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владения навыками самостоятельного решения задач в области применения источников и приемников оптического излучения	Успешное и систематическое владение основными навыками самостоятельного решения задач в области применения источников и приемников в оптического излучения

					излучения	
ПК-2	Знает	основные методики проведения экспериментальных исследований с использованием источников и приемников в оптическом излучения	Допускает существенные ошибки при раскрытии содержания основных методики проведения экспериментальных исследований с использованием источников и приемников оптического излучения	Демонстрирует частичные знания содержания основных методики проведения экспериментальных исследований с использованием источников и приемников оптического излучения	Демонстрирует знания сущности основных методики проведения экспериментальных исследований с использованием источников и приемников оптического излучения	Раскрывает полное содержание основных методики проведения экспериментальных исследований с использованием источников и приемников оптического излучения
	умеет	Умеет: собирать в соответствии с предложенной блок-схемой экспериментальные установки для проведения экспериментальных исследований с использованием источников и приемников в оптическом излучения	Имея базовые представления о собирать в соответствии с предложенной блок-схемой экспериментальные установки для проведения экспериментальных исследований с использованием источников и приемников оптического излучения	При формулировке целей методов экспериментального исследования собирать в соответствии с предложенной блок-схемой экспериментальные установки для проведения экспериментальных исследований с использованием источников и приемников	Формулирует цели методов экспериментального исследования в соответствии с предложенной блок-схемой экспериментальные установки для проведения экспериментальных исследований с использованием источников	Готов и умеет формулировать цели методов экспериментального исследования собирать в соответствии с предложенной блок-схемой экспериментальные установки для проведения экспериментальных исследований с использованием источников и приемников

				оптического излучения	ов и приемников оптического излучения	в оптического излучения
	владеет	Владеет: навыками разработки и создания экспериментальных установок для проведения экспериментальных исследований с использованием источников и приемников в оптического излучения	Владеет навыками разработки и создания экспериментальных установок для проведения экспериментальных исследований с использованием источников и приемников оптического излучения	Владеет некоторыми методами навыками разработки и создания экспериментальных установок для проведения экспериментальных исследований с использованием источников и приемников в оптического излучения	Владеет отдельными навыками разработки и создания экспериментальных установок для проведения экспериментальных исследований с использованием источников и приемников в оптического излучения	Владеет системой способов разработки и создания экспериментальных установок для проведения экспериментальных исследований с использованием источников и приемников в оптического излучения
ПК-3	знает	Знает: основные параметры и особенности применения современных источников и приемников в оптического излучения	Фрагментарные знания основные параметры и особенности применения современных источников и приемников оптического излучения..	Общие, но не структурированные знания основные параметры и особенности применения современных источников и приемников	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основные параметры и особенности применения современных источников	Сформированные систематические знания основные параметры и особенности применения современных источников и приемников

				оптического излучения	ов и приемников оптического излучения	оптического излучения
	умеет	Умеет: осуществлять выбор источников и приемников оптического излучения для решения поставленной задачи	Частично освоенное умение осуществлять выбор источников и приемников оптического излучения для решения поставленной задачи	Слабое умение осуществлять выбор источников и приемников оптического излучения для решения поставленной задачи	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы в понимании и методов осуществлять выбор источников и приемников оптического излучения для решения поставленной задачи.	Сформированное умение анализировать и применять осуществлять выбор источников и приемников оптического излучения для решения поставленной задачи
	владеет	Владеет: навыками оптимального выбора источников и приемников оптического излучения для решения поставленной задачи	Фрагментарное применение навыков оптимального выбора источников и приемников оптического излучения для решения поставленной задачи	В целом успешное, но не систематическое применение навыков оптимального выбора источников и приемников оптического излучения для решения поставленной задачи	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в применении навыков оптимального выбора источников и приемников оптического излучения	Успешное и систематическое применение навыков анализа и применения навыков оптимального выбора источников и приемников оптического излучения для решения

					для решения поставленной задачи	поставленной задачи
ПК-4	знает	Знает: Особенности профессиональных образовательных программ в области лазерной физики	Фрагментарные знания основные параметры и особенности профессиональных образовательных программ в области лазерной физики	Общие, но не структурированные знания основные параметры и особенности и применения современных источников и приемников оптического излучения	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основные параметры и особенности применения современных приемников оптического излучения	Сформированные систематические знания основные параметры и особенности применения современных источников и приемников оптического излучения
	умеет	Умеет: Осуществлять преподавательскую деятельность по реализации профессиональных образовательных программ в области лазерной физики	Частично освоенное умение осуществлять преподавательскую деятельность по реализации профессиональных образовательных программ в области лазерной физики	Слабое умение осуществлять преподавательскую деятельность по реализации профессиональных образовательных программ в области лазерной физики	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы в понимании методов осуществлять преподавательскую деятельность по реализации профессиональных образовательных программ	Сформированное умение анализировать и применять осуществлять преподавательскую деятельность по реализации профессиональных образовательных программ в области лазерной физики

					в области лазерной физики	
	владеет	Владеет: Способность к осуществлению преподавательской деятельности по реализации профессиональных образовательных программ в области лазерной физики	Фрагментарное применение навыков по осуществлению преподавательской деятельности по реализации профессиональных образовательных программ в области лазерной физики	В целом успешное, но не систематическое применение навыков по осуществлению преподавательской деятельности по реализации профессиональных образовательных программ в области лазерной физики	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применения навыков по осуществлению преподавательской деятельности по реализации профессиональных образовательных программ в области лазерной физики	Успешное и систематическое применение навыков анализа применения навыков по осуществлению преподавательской деятельности по реализации профессиональных образовательных программ в области лазерной физики

Результаты сдачи государственного экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания.

Критерии оценки результатов сдачи государственного экзамена

Оценка	Требования к сформированным компетенциям
<i>«отлично»</i>	Оценка «отлично» выставляется аспиранту, если он глубоко и прочно усвоил теоретический и исследовательский материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, 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 отвечает на поставленные по существу вопросы

II. Содержание программы государственного экзамена

Перечень дисциплин, вошедших в программу государственного экзамена по направлению 03.06.01 Физика и астрономия, профиль «Лазерная физика»:

- «История и философия науки»;
- «Организационно-управленческие основы высшей школы»;
- «Современные образовательные технологии в высшей школе»;
- «Лазерные технологии»,
- «Нелинейная лазерная оптика»,
- «Лазерная физика»,
- «Оптоэлектроника»,
- «Лазерная спектроскопия»

Содержание учебной дисциплины «История и философия науки»

Учебная дисциплина «История и философия науки» представляет собой одну из дисциплин базовой части учебного плана, предназначенных для аспирантов, обучающихся по направлению 03.06.01 Физика и астрономия профиль «Лазерная физика»

Цель дисциплины – показать неразрывную связь философского и конкретно-научного познания, дать понимание философских основания рождения научных идей и открытий, закономерностей развития и функционирования науки, общенаучную методологию исследования, междисциплинарных характер современного научного знания.

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов: предмет философии науки, современные подходы в философии науки (аналитический, феноменологический, постмодернистский), наука как социальный институт, основные этапы развития науки, структура и

методология эмпирического и теоретического знания, научная картина мира, научные традиции и научные революции, научная рациональность, этика науки, естественное как предмет научного познания, соотношение естественных, технических и социогуманитарных наук, категории пространства и времени, понятия причинности, цели и случайности, современный системный подход, принцип развития и эволюционный подход в современной науке, информационный подход в современной науке.

Вопросы по дисциплине «История и философия науки»

1. Философия и наука. Основные направления современной философии науки

Проблема самоопределения философии в её истории. Философия как собственное дело разума. Основной философский вопрос и его изменение в истории философии. Классическое различие способностей разума и рассудка. Рассудочность позитивно-научного знания. Опыт научного познания как специфический «предмет» философского осмысления. Основные проблемы современной философии и методологии науки.

2. Основные направления современной философии науки

Статус феноменологического подхода в философии. Особенность феноменологического понимания научной теории. Конструктивный объект в современном научном познании. «Лингвистический поворот» в философии и аналитическое понимание языка в свете природы самого языка. Аналитическая философия (основные представители и идеи). Пост-аналитическая перспектива. Постмодернистское решение вопроса об изменении роли научного знания в современном мире. Наука как вид дискурса. Понятие «языковой игры». Понимание конструктивного характера научного знания в постмодернистской методологии.

3. Социальные, культурные и духовные условия возникновения первых форм теоретического познания в античности

Возникновение античной философии как открытие собственной логики мышления. Что значит мыслить и что «зовет» нас мыслить? Как возможно свободомыслие? Теория как форма мышления. Диалогичность мышления. Отношение единого и многого как основная проблема теории. Духовные открытия древних греков: истина, свобода, красота, благо, природа, индивидуальность и др. Особенности греческой культуры как условие автономии мышления: греческий язык, искусство. Социально-политические условия свободомыслия. Греческий полис. Роль политических практик в формировании мировоззрения греков.

4. Роль христианской теологии в развитии европейской учености

Общая проблема: отношение веры и разума, науки и религии. Христианская культурная парадигма. Вклад христианства в самосознание европейского человечества. Демифологизация природы. Новое понимание человека. Христианские корни науки. Драматизм отношения церкви к становлению новоевропейской науки. Роль университетов в формирование европейской учёности. Дисциплинарность как форма организации знания.

5. Возникновение экспериментального математизированного естествознания в Новое время

Духовные, культурные и социальные условия возникновения новоевропейской науки в 16 веке. Платонизм и аристотелизм как две философские парадигмы средних веков. Средневековая физика. Понимание движения в аристотелевской физике. Идея эксперимента. Условия применения математики к описанию явлений природы. Платон и Галилей. Почему в рамках платонизма не было возможности применять математику для исчисления физических процессов? Что в этом контексте означает «крушение античного космоса?» Что значит «геометризация природы» как условие новой науки?

6. Проблема критерия научности знания. Научный метод

Метод как «душа науки». Философское учение о методе и методологическая функция философии. Общие модусы мышления и универсальные философские методы: диалектический, критический, феноменологический и герменевтический. Общенаучная методология: системный подход, исторический подход, аналитический подход, проектный подход. Моделирование как общенаучная методология. Предметные методы познания в конкретных науках.

7. Эмпирическое и теоретическое в структуре научного познания

Понятие теории и теоретического уровня научного знания. Теория и язык. Математика как язык науки. Статус закона в научном знании. Теоретические формы познания: идеализация, абстрагирование, дедукция, аналитика. Эмпирический уровень научного познания. Научный факт. Наблюдение и эксперимент как основные формы эмпирического познания. Единство эмпирического и теоретического в научном познании.

8. Типы научной рациональности. Современная научная картина мира

Понятие рациональности в контексте вопроса о месте разума и рассудка в структуре сознания. Рациональность веры. Рациональность чувств. Рациональность действий. Рациональность познания. Культурно-исторические типы рациональности. Понятие научной рациональности.

Классическая, неклассическая и постнеклассическая научная рациональность.

9. Структура научного исследования

Логика научного исследования. Понятие проблемы. Тематизация проблемы. Определение объекта и предмета исследования. Значение целеполагания в научном исследовании. Понятие гипотезы. Выбор теоретических оснований в условиях конкурирующих исследовательских программ. Выбор методологии. Научное обоснование, аргументация и доказательство. Проблема новизны полученных результатов. Проблема достоверности полученных результатов. Понятие истины. Гносеологическое и онтологическое в понятии истины. Истинность знания в логическом, семантическом и прагматическом измерении. Диалектика познания истины: соотношение объективного и субъективного, абсолютного и относительного, абстрактного и конкретного в истинном знании. Критерии истинности знания. Эмпирический критерий и его границы. Критерий когерентности. Критерий практики. Прагматический критерий. Герменевтический критерий.

10. Основные черты и тенденции развития современной науки

Этическое измерение познавательной деятельности. Основные категории этики. Коммуникативная рациональность как вопрос этики. Этика научного дискурса. Проблема ответственности науки и ученых. Тенденции интеграции и дифференциации в развитии научного знания. Основания дисциплинарного членения знания в научном познании. Проблема классификации наук. Процедура формирования предмета науки. Диалектика единого и многого как общее основание междисциплинарного подхода. Современные междисциплинарные подходы.

11. Наука как социальный институт

Наука как социальный институт производства, хранения и трансляции нового знания. Исторические этапы институализации научного познания. Научная деятельность в структуре социального разделения труда. Наука и государство. Знание как дискурс власти. Наука и идеология. Экономика науки. Знание как товар. Наука в информационном обществе.

12. Специфика естественнонаучного знания

Естественное как предмет научного познания. Систематика естественных наук. Категории пространства и времени. Эволюция понятий пространства и времени в истории естествознания. Понятия причинности, цели и случайности. Идеи детерминизма, индетерминизма и целесообразности в естествознании. Проблема познания сложных систем в естествознании. Критерий сложности. Проблема объективности в современной физике. Принципы наблюдаемости и неопределенности.

Эволюционная проблема в астрономии и космологии. Соотношение естественных, технических и социальных наук. Системный подход и его приложение в естествознании. Современное динамическое понимание системы. Современный синергетический подход. Соотношение естествознания и математики. Математизация науки. Статус математики в системе научного знания. Проблематика философии математики. Закономерности развития математики. Проблема оснований математики.

Содержание учебной дисциплины «Организационно-управленческие основы высшей школы»

Учебная дисциплина «Организационно-управленческие основы высшей школы» представляет собой одну из дисциплин вариативной части учебного плана, предназначенных для аспирантов, обучающихся по направлению 03.06.01 Физика и астрономия профиль «Лазерная физика»

Она выступает основой для знакомства аспирантов с вопросами, связанными с цивилизационными вызовами системе высшего образования и переходу к постиндустриальной парадигме образования, рассматривает новый тип инновационно-ориентированного вуза в условиях глобальной конкуренции.

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов: качество подготовки преподавательского состава; сущность организационно-управленческой деятельности в вузе; педагогический менеджмент как специфический вид управленческой деятельности, организационно-управленческая деятельность педагога - менеджера, значение менеджмента в профессиограмме преподавателя вуза; особенности организации учебного процесса в высшей школе: управление учебным процессом преподавателем-менеджером с позиции системы педагогических закономерностей, принципов и правил; многомерности подходов к классификации методов обучения, воспитания личности студента; модульное построение содержания дисциплины и рейтинговый контроль; активные и интерактивные формы обучения, их практико-ориентированный развивающий потенциал; интерактивные формы организации самостоятельной работы студентов; проектно-творческая деятельность студентов; исследовательская деятельность студентов; педагогический мониторинг в высшей школе как оценка качества управления учебным процессом преподавателем-менеджером.

Особое внимание уделяется рассмотрению нового типа инновационно-ориентированного вуза в условиях глобальной конкуренции.

Вопросы по дисциплине «Организационно-управленческие основы высшей школы»

1. Цивилизационные вызовы системе высшего профессионального образования.

Переход к постиндустриальной парадигме образования. Актуальные проблемы обновления современного образования и пути их решения. Новый тип инновационно ориентированного вуза в условиях глобальной конкуренции.

2. Современный вуз как социально-экономическая система.

Реформа академической и организационно-управленческой структуры вуза. Обновление инфраструктуры, методов и технологий обучения в современном вузе. Совершенствование педагогического процесса. Качество подготовки преподавательского состава.

3. Сущность организационно-управленческой деятельности в вузе.

Управление как целенаправленное воздействие на управляемый объект (образовательную систему) с целью структурно-функционального изменения объекта. Основные этапы управления: целеполагание; прогнозирование; планирование системы управляющих воздействий на систему; воздействие на управляемую систему; оценка и анализ результативности процесса управления.

4. Система управления Дальневосточного федерального университета (ДВФУ).

Специфическое и инновационное в организации деятельности подсистем управления: учебно-воспитательной деятельностью вуза; научной деятельностью; экономической деятельностью; международной деятельностью; социальной деятельностью.

5. Сущность и организационно-управленческие основы педагогического менеджмента.

Основные направления менеджмента в деятельности преподавателя: управление учебной информацией (совершенствование учебных программ, процесса обучения, знание и применение результатов новейших достижений психолого-педагогической науки в области технологий обучения студентов); организационно-управленческая деятельность коммуникацией студентов на занятиях; управление мониторингом эффективности учебных занятий. Профессионально-личностное саморазвитие преподавателей и студентов.

Содержание учебной дисциплины «Современные образовательные технологии в высшей школе»

Учебная дисциплина «Современные образовательные технологии в высшей школе» представляет собой одну из дисциплин вариативной части учебного плана, предназначенных для аспирантов, обучающихся по направлению 03.06.01 Физика и астрономия, профиль «Лазерная физика»

Она направлена на формирование у аспирантов готовности к реализации исследований в области разработки и использования современных образовательных технологий в преподавательской деятельности.

Изучение данной дисциплины формирует у аспирантов представление о требованиях к образовательным результатам в условиях информационного общества, особенностях технологического подхода в сфере образования; умение осуществлять отбор и использовать оптимальные методы преподавания; выявлять проблемное поле в области преподавательской деятельности; анализировать и выявлять возможности современных образовательных технологий, в целях реализации требований ФГОС; проектировать учебные занятия с применением новых образовательных технологий.

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов:

Цивилизационные, социальные, педагогические тенденции и тренды в информационном обществе. Ключевые характеристики постиндустриальной парадигмы образования. Персональный образовательный ресурс. Технологический подход и специфика его реализации в сфере образования. Отличительные признаки образовательных технологий. Качественное своеобразие образовательных технологий. Выбор и проектирование образовательных технологий. Технологии обучения. Технологии работы с информацией. Технологии поиска информации. Технологии накопления и систематизации информации. Технологии актуализации потенциала субъектов образовательного процесса. Технологии организации самостоятельной работы студентов. Экспертно-оценочные технологии. Кейс-метод как способ развития профессиональных компетенций. Технология организации самостоятельной работы студентов. Образовательная технология самопрезентации. Образовательная технология Портфолио. Современная лекция в вузе.

Особое внимание уделяется методам анализа, проектирования и конструирования целостного учебного процесса в контексте компетентностного подхода.

Вопросы по дисциплине «Современные образовательные технологии в высшей школе»

1. Современная ситуация в образовании.

Информационный, социальный вызов к системе образования. Непрерывное образование. Изменение образовательных целей. Кризис современного образования.

2. Отличительные особенности понятий «метод», «методика», «технология» в образовании.

Специфика методики преподавания. Отличительные признаки понятия «технология». Ваша позиция в понимании соотношения между технологией и методикой. Примеры известных вам методов, методик и технологий, характер их связей.

3. Современные образовательные технологии.

Инновационные технологии, интерактивные технологии, информационные технологии, коммуникативные технологии, гуманитарные технологии.

4. Кейс метод в высшем образовании.

Структура учебных кейсов, источники кейсов, этапы разработки учебного кейса, организация работы с кейсом на занятии, диагностика достигнутых результатов.

5. Технология самопрезентации для профессионального развития.

Алгоритм подготовки материалов для выступления, средства и способы эффективного изложения информации, преимущества, нюансы и сложности публичного выступления.

Содержание учебной дисциплины «Лазерная физика»

Учебная дисциплина «Лазерная физика» представляет собой одну из дисциплин вариативной части учебного плана, предназначенных для аспирантов, обучающихся по направлению подготовки по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия, профиль «Лазерная физика».

Целью изучения дисциплины является развитие у аспирантов навыков расчета основных параметров и применения лазеров и техники на их основе.

Задачи:

- получение представлений о принципах работы лазеров, типах лазеров, о физических процессах генерации и физических свойствах лазерного излучения, о физических явлениях воздействия лазерного излучения на вещество;
- приобретение умения пользоваться лазерными приборами, ставить и решать экспериментальные задачи с применением таких приборов, обрабатывать, анализировать и оценивать полученные результаты;
- приобретение умения строить математические модели физических явлений в лазерах и использовать для изучения этих моделей

развитый математический аппарат, включая методы вычислительной математики;

– приобретение умения использовать при работе справочную и учебную литературу: находить другие необходимые источники информации и работать с ними.

Для успешного изучения дисциплины «Лазерная физика» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

– знание основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, основные положения квантовой теории, классической оптики и атомной физики;

– знание методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

Вопросы по дисциплине «Лазерная физика»

1. Принципы работы лазеров Определение КЭ. Индуцированные и спонтанные переходы, коэф. Эйнштейна. Свойства индуцированного излучения.

Квантовая электроника – область физики, изучающая методы усиления и генерации ЭМ излучения путем использования эффекта индуцированного испускания излучения в т/д неравновесных квантовых системах, свойства получаемых таким образом усилителей и генераторов. Типы переходов: индуцированные под действием ЭМ поля, спонтанные, безызлучательные. Свойства индуцированных переходов. Свойства спонтанных переходов. Когерентность излучения. Основные единицы квантовой электроники.

2. Ширина линии излучения. Однородное и неоднородное уширения Естественное время жизни, ширина спектра спонтанного излучения. Связь ширины линии и времени жизни уровня. Лоренцева форма линии. Гауссова форма линии. Полуширина при доплеровском уширении. Столкновительное уширение.

Поглощение и усиление в квантовых генераторах Поглощение и усиление. Активная среда. Сечение поглощения. Эффект насыщения.

Лазерные усилители Назначение и принцип действия лазерных усилителей. Коэффициент усиления. Мощность выходных шумов квантового усилителя. Характеристики усилителя.

Генерация излучения Взаимодействие усиливаемого излучения и активной среды. Оптический резонатор. Добротность резонатора. Накачка. Энергетическое условие самовозбуждения. Выходная мощность лазерных генераторов. Инверсия населенностей.

Оптические резонаторы. Типы резонаторов. Моды резонаторов. Линия усиления. Многомодовая генерация.

Типы лазеров и их свойства. Газовые лазеры, гелий-неоновый лазер. Следствия газообразности активной среды. Специфика газовых лазеров. Особенности газовых сред. Гелий-неоновый лазер.

Ионные лазеры, лазеры на парах металлов. Особенности ионных лазеров. Аргоновый лазер. Лазеры на парах металлов.

Твердотельные лазеры. Активная среда твердотельных лазеров. Особенности твердотельных лазеров. Спектр абсорбции и люминесценции рубина. Устройство и принцип действия квантовых генераторов на рубине. Модуляция добротности. Твердотельные квантовый генераторы с активными веществами на основе редкоземельных элементов. Неодимовый лазер. Применение твердотельных лазеров.

Полупроводниковые лазеры. Достоинства полупроводниковых лазеров. Недостатки полупроводниковых лазеров. Лазеры на гомопереходе. Лазеры на гетеропереходе. Лазеры с распределенной обратной связью. Лазеры с вертикальным резонатором.

СО₂ лазеры. Молекулярные лазеры. Применение СО₂-лазера. Титан-сапфировый лазер. Получение и усиление ультракоротких импульсов. Лазеры сверхкоротких (ультра, предельно коротких) импульсов, фемтосекундные лазеры. Характерные черты лазеров сверхкоротких импульсов. Принцип действия лазеров сверхкоротких импульсов. Активная и пассивная синхронизация мод. Методы накачки. Усиление ультракоротких импульсов.

Содержание учебной дисциплины «Лазерная спектроскопия»

Учебная дисциплина «Лазерная спектроскопия» представляет собой одну из дисциплин вариативной части учебного плана, предназначенных для аспирантов, обучающихся по направлению подготовки по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия, профиль «Лазерная физика».

Целью изучения дисциплины является приобретение систематизированных знаний лазерной спектроскопии, освоение навыков применения физических закономерностей для объяснения принципов работы и устройства основных оптоэлектронных компонентов - источников и приемников оптического излучения различных типов, ознакомление с основными направлениями их применения и дальнейшего развития.

Задачи:

- изучение физических основ лазерной спектроскопии;
- изучение основных причин уширения спектральных линий при регистрации сигнала методами лазерной спектроскопии;

- изучение основных методов лазерной спектроскопии.
- формирование знаний о современных тенденциях развития источников и приемников излучения оптического диапазона.
- формирование знаний об основных физических явлениях и закономерностях, определяющих работу источников и приемников излучения оптического диапазона.

Вопросы по дисциплине «Лазерная спектроскопия»

1. Лазерные атомизаторы. Методы получения сверхкоротких лазерных импульсов.

Лазерные атомизаторы. Методы активной и пассивной синхронизации мод для получения лазерных импульсов сверхкороткой длительности.

2. Формирования фемтосекундных импульсов.

Теоретическая часть в формировании лазерных импульсов сверхкороткой длительности. Лазерная спектроскопия быстропротекающих процессов с использованием фемтосекундных импульсов.

3. Лазерная спектроскопия атмосферы. Динамика оптического пробоя газа.

Основы метода лазерной искровой спектроскопии. Введение понятия оптического пробоя. Динамика оптического пробоя газовых сред. Лидарное зондирование атмосферы.

4. Динамика оптического пробоя на поверхности твердых тел.

Лазерный пробой на поверхности твердого тела. Применение оптического пробоя на поверхности твердого тела для задач лазерной искровой спектроскопии.

5. Методы аналитической лазерной спектроскопии. Динамика оптического пробоя жидкости.

Метод лазерной искровой спектроскопии с использованием оптического пробоя на поверхности жидких сред.

6. Метрологические характеристики метода лазерной искровой спектроскопии.

Способ регистрации аналитического сигнала с помощью техники временного стробирования. Контуры спектральных линий. Восприимчивость метода лазерной искровой спектроскопии. Понятие предела обнаружения метода лазерной искровой спектроскопии. Метод внутреннего стандарта.

7. Экспериментальный комплекс для метода лазерной искровой спектроскопии.

Ti-сапфировый лазер, как источник излучения для метода лазерной искровой спектроскопии. Способы регистрации сигнала в методе лазерной искровой спектроскопии.

8. Спектроскопия комбинационного рассеяния.

Спектроскопия комбинационного рассеяния света. Понятие стоксовой и антистоксовой части спектра комбинационного рассеяния. Приборы для регистрации спектров комбинационного рассеяния.

9. Флуоресцентные методы исследования вещества.

Лазерно-индуцированная флуоресценция. Кинетика флуоресценции. Стоксов сдвиг. Правило зеркальной симметрии. Приборы для регистрации спектров флуоресценции.

Содержание учебной дисциплины «Лазерные технологии»

Курс «Лазерные технологии» относится к специальным дисциплинам программы подготовки аспирантов специальности 03.06.01 – «Физика и астрономия» по профилю «Лазерная физика».

Целью изучения дисциплины является формирование у слушателей представление о ключевых методах и средствах, а также об основных сферах приложения лазерных технологий.

Задачи:

- получение представлений о ключевых методах и средствах лазерных технологий;
- ознакомление с основами сферами приложения лазерных технологий;
- приобретение умения пользоваться лазерными приборами, ставить и решать экспериментальные задачи с применением таких приборов, обрабатывать, анализировать и оценивать полученные результаты;
- приобретение умения использовать при работе справочную и учебную литературу: находить другие необходимые источники информации и работать с ними.

Для успешного изучения дисциплины «Лазерные технологии» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- знание основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, основные положения квантовой теории, классической оптики и атомной физики;

– знание методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

Вопросы по дисциплине «Лазерные технологии»

1. Лазерные технологии обработки материалов. Основные особенности лазерных технологий. Лазерная технология обработки материалов на сегодняшний день.

Использование лазерных технологий. Особенности лазерных технологий. Методы обработки материалов с использованием концентрированных потоков энергии с высокой экономической эффективностью применяются при изготовлении деталей и узлов различных машин и агрегатов.

2. Процессы сварки, резки, пробивки отверстий. Процессы сварки, резки, пробивки отверстий, термообработки и наплавки. Точечная и шовная лазерная сварка. Лазерная резка материалов. СО₂-лазеры непрерывного действия. СО₂-лазеры. Применение технологии сварки.

3. Лазерные технологии в медицине. Лазерные технологии в хирургии. Основные показания применения лазеров в хирургии. Методы лазерной хирургии. Обзор основных областей применения лазеров в хирургии. Оптические свойства ткани.

Воздействие на область поражения, на акупунктурные точки, на области Захарьина – Геда (проекция на коже человека его внутренних органов), на биологически активные точки (акупунктура), области стопы и ладони (рисунки 2 – 4), области позвоночника и т.п. Механизмы лечебного эффекта лазерной терапии.

Диагностика:

Применения лазерного излучения в диагностике вне организма (*ex vivo*), так и для прямого анализа органов и тканей пациента (*in vivo*). Проточный флуориметр. Метод оптической биопсии. Различные методы оптической томографии.

4. Лазерные технологии анализа и мониторинга окружающей среды. Лидарное зондирование атмосферы.

Структура и состав атмосферы. Для лидарного зондирования необходимо рассматривать первые два нижних слоя атмосферы: тропосферу и стратосферу. Состав тропосферы и стратосферы. Типы систем дистанционного лазерного зондирования атмосферы. Принцип действия аэрозольного лидара.

5. Лазерная индуцированная флуоресценция. Лазерные источники излучения в исследованиях атмосферы и окружающей среды. Основные методы – непосредственное измерение поглощения (абсорбционная спектроскопия), лазерная индуцированная флуоресценция, спонтанное комбинационное рассеяние (КР) или когерентное антистоксово

рассеяние света – которые можно использовать для дистанционного зондирования. Преимущества ЛИФ. Использование ЛИФ для измерения концентраций различных веществ.

Содержание учебной дисциплины «Нелинейная лазерная оптика»

Рабочая программа дисциплины «Нелинейная лазерная оптика» разработана для аспирантов 2 курса по направлению 03.06.01 «Физика и астрономия», профиль «Лазерная физика».

Цель: изучение оптических эффектов, возникающих при прохождении сильного оптического излучения в среде.

Задачи:

- формирование знаний об основных физических процессах, явлениях и закономерностях, связанных с распространением сильного оптического излучения в среде;
- формирование знаний об основных областях применения нелинейных оптических эффектов, тенденциях и направлениях развития нелинейной оптики;
- формирование навыков классификации нелинейных оптических эффектов;
- формирование навыков расчета параметров устройств нелинейной оптики;
- формирование навыков выявления современных тенденций применения нелинейных оптических эффектов в электронике, измерительной и вычислительной технике;
- формирование навыков применения нелинейных оптических эффектов в электронике, измерительной и вычислительной технике.

Вопросы по дисциплине «Нелинейная лазерная оптика»

1. Линейные и нелинейные явления в оптике. Уравнения Максвелла и нелинейная поляризация вещества. Классификация нелинейных явлений, характерные интенсивности света. Уравнение связанных волн.

2. Генерация второй гармоники и другие эффекты второго порядка. Условия фазового синхронизма: угловой и частотный синхронизм. Перекачка энергии в гармонику и обратно.

Другие нелинейные эффекты второго порядка. Генерация суммарных и разностных частот. Оптическое выпрямление. Параметрическая генерация и усиление света. Параметрическая генерация света.

3. Параметрическая генерация света. Вырожденный и невырожденный режимы. Корреляция параметрических волн. Условия корреляции параметрических волн. Наблюдение корреляции параметрических волн.

4. Самофокусировка – нелинейный эффект третьего порядка.

Механизмы самофокусировки. Волноводный и многофокусный режимы самофокусировки. Самомодуляция световых импульсов. Условия самомодуляции световых импульсов. Наблюдение самомодуляции световых импульсов.

5. Спонтанное и вынужденное рассеяние света. Комбинационное, релеевское, рассеяние Манделъштама-Бриллюена.

Вынужденное рассеяние; связь стоксовой и антистоксовой волн. Обращение волнового фронта при рассеянии.

6. Четырехволновое смещение. Физический механизм четырехволнового смещения. Условия четырехволнового смещения. Опыты по наблюдению четырехволнового смещения. Связь четырехволнового смещения с известными механизмами нелинейности.

Понятие об эффекте обращения волнового фронта. Применение обращения волнового фронта.

7. Нелинейные явления высших порядков. Генерация высших гармоник

Понятие высших гармоник. Физический механизм генерации высших гармоник. Многофотонное поглощение и ионизация.

Ионизация. Физический механизм многофотонного поглощения.

8. Двухуровневый атом в сильном поле. Осцилляции Раби. Самоиндуцированная прозрачность. Генерация эхо.

9. Нелинейные эффекты в волоконных световодах. Условия возникновения нелинейных эффектов в волоконных световодах. Методы борьбы с нелинейными эффектами в волоконных световодах.

10. Другие нелинейно-оптические явления Физический механизм нелинейных явлений на поверхности сред. Опыты по наблюдению нелинейных явлений на поверхности сред. Плазма. Физический механизм возникновения нелинейных эффектов в плазме. Вакуум. Понятие нелинейности вакуума. Условия наблюдения нелинейности вакуума.

11. Нелинейные эффекты в фоторефрактивных кристаллах. Фоторефрактивный эффект. Диффузионный механизм формирования поля пространственного заряда. Фоторефрактивные материалы. Дрейфовый механизм формирования поля пространственного заряда.

12. Нелинейное взаимодействие волн в фоторефрактивных кристаллах. Двухволновое смещение в фоторефрактивном кристалле. Уравнение связанных волн. Обращение волнового фронта на основе динамической голограммы, формируемой в фоторефрактивном кристалле. Пропускающая, отражательная и ортогональная геометрии взаимодействия

волн в фоторефрактивном кристалле. Адаптивный интерферометр на основе динамической голограммы, формируемой в фоторефрактивном кристалле.

Содержание учебной дисциплины «Оптоэлектроника»

Рабочая программа дисциплины «Оптоэлектроника» разработана для аспирантов 2 курса по направлению 03.06.01 «Физика и астрономия», профиль «Лазерная физика».

Целью изучения дисциплины является освоение навыков применения физических закономерностей для объяснения принципов работы и устройства основных оптоэлектронных компонентов – источников и приемников оптического излучения различных типов, ознакомление с основными направлениями их применения и дальнейшего развития.

Задачи:

- формирование знаний о современных тенденциях развития источников и приемников излучения оптического диапазона;
- формирование знаний об основных физических явлениях и закономерностях, определяющих работу источников и приемников излучения оптического диапазона;
- формирование знаний и умений в области экспериментального исследования параметров источников и приемников излучения оптического диапазона;
- формирование знаний и умений в области расчета и проектирования устройств оптоэлектроники на основе источников и приемников излучения оптического диапазона

Вопросы по дисциплине «Оптоэлектроника»

1. Основные характеристики излучения. Спектр оптического излучения. Интегральные энергетические характеристики излучения: энергия излучения, объемная плотность энергии излучения, лучистый поток, сила излучения, поверхностная плотность излучения, яркость излучения. **Спектральные характеристики излучения.** Редуцированный поток, световое излучение. Коэффициент полезного действия и эффективная отдача излучения источников излучения. Энергетические, световые и временные характеристики импульсного излучения. Закономерности формирования оптического излучения в равновесных и неравновесных атомных системах. Тепловое и люминесцентное излучение. Сверхлюминесценция и сверхизлучение в атомных системах с инверсной населенностью уровней оптического перехода. Степени и критерии когерентности источников некогерентного и когерентного излучения.

2. Источники когерентного излучения. Классификация активных лазерных сред и лазеров: газовые, твердотельные, жидкостные и

полупроводниковые. Физические основы и принципы работы, активные среды. Виды накачки в лазерах. Оптическая накачка твердотельных и жидкостных лазеров. К.п.д. оптической накачки. Неодимовые лазерные среды со стехиометрическим составом; малогабаритные твердотельные лазеры с диодной накачкой. Механизмы создания инверсной населенности в газовых средах; основные типы атомарных, ионных и молекулярных газовых лазеров. Эффективность преобразования энергии при различных механизмах накачки в газовых средах. Формирование пучков лазерного излучения в плоско-параллельных, устойчивых и неустойчивых резонаторах.

3. Режимы лазерной генерации и характеристики лазеров.

Характеристики излучения твердотельных, газовых, жидкостных лазеров. Инверсная населенность в полупроводниковых материалах.

Создание инверсной населенности путем возбуждения полупроводников оптическим излучением, электронной бомбардировкой, сильным электрическим полем и инжекцией носителей заряда в гетеропереходах.

4. Структуры полупроводниковых инжекционных лазеров на основе гетеропереходов. Усиление и потери излучения, пороговые условия генерирования. КПД полупроводниковых лазеров. Основные типы резонаторов. Режимы работы лазеров: стационарный и импульсный, многомодовый и одномодовый режимы. Особенности формирования модовой структуры излучения; влияние режимов работы лазеров на спектр лазерного излучения. Приемы селекции продольных мод, лазеры с распределенной обратной связью и брегговскими отражателями, составные резонаторы.

5. Лазеры на основе сред с квантоворазмерными слоями и квантовыми точками. Модуляция усиления и добротности резонатора. Быстродействие и частотные характеристики инжекционных лазеров.

6. Характеристики излучения полупроводниковых лазеров. Временная и пространственная когерентность излучения одномодовых и многомодовых лазеров. Поля излучения в ближней и дальней зонах. Направленность пучков лазерного излучения. Энергетические характеристики пучков лазерного излучения. Стабильность параметров лазеров. Особенности измерения энергетических и пространственно-временных параметров лазерного излучения. Средства формирования оптических пучков, методы модуляции лазерного излучения. Изменение диаграмм направленности, фокусировка, преобразование распределения плотности излучения, отклонение и сканирование пучка. Методы амплитудной и фазовой модуляции лазерного излучения. Использование

нелинейно-оптических эффектов для преобразования характеристик лазерного излучения. Методы управления оптическими пучками. Применение нелинейных оптических эффектов для преобразования частот лазерного излучения, временной компрессии лазерных импульсов, ограничения мощности и обращения волнового фронта лазерного излучения.

7. Применение лазеров в информационных системах, системах связи, дальнометрии, локации и исследованиях окружающей среды. Особенности взаимодействия лазерного излучения с различными материалами. Технологические применения лазеров для обработки материалов и в системах контроля. Применение лазеров в медицине.

Приемники излучения и их основные характеристики. Энергетические характеристики фотоприемников. Пороговые характеристики фотоприемников. Частотные характеристики фотоприемников. Пороговые параметры фотоприемников, шумы фотоприемников и ФПУ, способы снижения шумов. Устройства охлаждения чувствительных элементов фотоприемников.

Тепловые приемники оптического излучения. Тепловые и квантовые фотоприемники; термопары, болометры, термоэлементы. Пирозлектрические фотоприемники. Полостные (абсолютные) тепловые приемники. Теплофизические параметры приемника. Уравнение теплового баланса приемника и его решения при действии на приемник немодулированного, периодически модулированного излучения и одиночного импульса. Факторы, определяющие чувствительность и инерционность тепловых приемников излучения. Области применения тепловых приемников излучения.

8. Фотоэлектронные приемники оптического излучения. Виды фотокатодов, фотоэлементы. Фотоэлектронные умножители (ФЭУ), электронно-оптические преобразователи (ЭОП).

Фотоэлектрические приемники оптического излучения. Отражение в полупроводниках. Поглощение излучения в полупроводниках. Фоторезисторы на основе собственной и примесной проводимости. Устройство фоторезистора, схемы включения, основные параметры и характеристики. Влияние оптических, электрических и конструктивных свойств чувствительного элемента ФР на его чувствительность, инерционность, шумы. Фотодиоды на основе p-n-перехода. P-i-n-фотодиоды. Лавинные фотодиоды. Фотодиоды с барьером Шоттки. МДП-фотодиоды. Фототранзисторы. МДП-фототранзисторы.

9. Многоэлементные фотоприемники излучения. Приборы с зарядовой связью. МДП-фотодиодные многоэлементные приемники.

Сканисторы. Матрицы фотодиодов. Назначение оптронов. Принцип действия оптрона. Типы оптронов. Оптопары.

**III. Перечень вопросов
государственного экзамена по направлению
03.06.01 Физика и астрономия,
профиль
«Лазерная физика»**

1. Философия и наука. Основные направления современной философии науки
2. Основные направления современной философии науки
3. Социальные, культурные и духовные условия возникновения первых форм теоретического познания в античности
4. Роль христианской теологии в развитии европейской учености
5. Возникновение экспериментального математизированного естествознания в Новое время
6. Проблема критерия научности знания. Научный метод
7. Эмпирическое и теоретическое в структуре научного познания
8. Типы научной рациональности. Современная научная картина мира
9. Структура научного исследования
10. Основные черты и тенденции развития современной науки
11. Наука как социальный институт
12. Методологические проблемы познания живого
13. Цивилизационные вызовы системе высшего профессионального образования.
14. Современный вуз как социально-экономическая система.
15. Сущность организационно-управленческой деятельности в вузе.
16. Система управления Дальневосточного федерального университета (ДВФУ).
17. Сущность и организационно-управленческие основы педагогического менеджмента.
18. Современная ситуация в образовании.
19. Отличительные особенности понятий «метод», «методика», «технология» в образовании.
20. Современные образовательные технологии.
21. Кейс метод в высшем образовании.
22. Технология самопрезентации для профессионального развития.

23. Принципы работы лазеров Определение КЭ. Индуцированные и спонтанные переходы, коэф. Эйнштейна. Свойства индуцированного излучения

24. Ширина линии излучения. Однородное и неоднородное уширения

25. Поглощение и усиление в квантовых генераторах

26. Лазерные усилители

27. Генерация излучения Взаимодействие усиливаемого излучения и активной среды

28. Оптические резонаторы.

29. Типы лазеров и их свойства. Газовые лазеры, гелий-неоновый лазер.

30. Ионные лазеры, лазеры на парах металлов.

31. Твердотельные лазеры.

32. Полупроводниковые лазеры.

33. CO₂ лазеры. Молекулярные лазеры.

34. Лазерные атомизаторы. Методы получения сверхкоротких лазерных импульсов

35. Формирования фемтосекундных импульсов

36. Лазерная спектроскопия атмосферы. Динамика оптического пробоя газа.

37. Динамика оптического пробоя на поверхности твердых тел

38. Методы аналитической лазерной спектроскопии. Динамика оптического пробоя жидкости

39. Метрологические характеристики метода лазерной искровой спектроскопии

40. Экспериментальный комплекс для метода лазерной искровой спектроскопии

41. Спектроскопия комбинационного рассеяния

42. Флуоресцентные методы исследования вещества

43. Лазерные технологии обработки материалов. Основные особенности лазерных технологий

44. Процессы сварки, резки, пробивки отверстий

45. Лазерные технологии в медицине

46. Лазерные технологии анализа и мониторинга окружающей среды

47. Лазерная индуцированная флуоресценция

48. Линейные и нелинейные явления в оптике

49. Генерация второй гармоники и другие эффекты второго порядка

50. Параметрическая генерация света

51. Самофокусировка – нелинейный эффект третьего порядка

52. Спонтанное и вынужденное рассеяние света
53. Четырехволновое смешение
54. Нелинейные явления высших порядков
55. Двухуровневый атом в сильном поле
56. Нелинейные эффекты в волоконных световодах
57. Другие нелинейно-оптические явления
58. Нелинейные эффекты в фоторефрактивных кристаллах
59. Нелинейное взаимодействие волн в фоторефрактивных кристаллах
60. Основные характеристики излучения. Спектр оптического излучения. Интегральные энергетические характеристики излучения
61. Источники когерентного излучения. Классификация активных лазерных сред и лазеров
62. Режимы лазерной генерации и характеристики лазеров
63. Структуры полупроводниковых инжекционных лазеров на основе гетеропереходов
64. Лазеры на основе сред с квантоворазмерными слоями и квантовыми точками
65. Характеристики излучения полупроводниковых лазеров
66. Применение лазеров в информационных системах, системах связи, дальнометрии, локации и исследованиях окружающей среды
67. Фотоэлектронные приемники оптического излучения
68. Многоэлементные фотоприемники излучения

IV. Рекомендации обучающимся по подготовке к государственному экзамену

Описание последовательности действий обучающихся, алгоритм подготовки к государственному экзамену

- Систематизировать литературные источники
- проанализировать и обобщить представленные в них концепции
- Из всего материала выделить существующие точки зрения на проблему,
- Проанализировать их, сравнить, дать им оценку.
- Итогом этой работы должна стать логически выстроенная система сведений по существу исследуемого вопроса.

В записях и конспектах указывать названия источников, авторов, год издания. Обосновать один из нескольких предложенных вариантов ответа – привести аргументы в пользу правильности выбранного варианта ответа и

указать, в чем ошибочность других вариантов. Аргументировать выбор адекватного способа действий, ведущего к решению задачи.

Рекомендуемая литература и информационно-методическое обеспечение

Основная литература

(электронные и печатные издания)

Основная литература

1. Андриади, И.П. Кейс-метод в педагогическом образовании : теория и технология реализации. Тематический сборник кейсов : учебное пособие / С.Ю. Темина, И.П. Андриади ; Российская академия образования, Московский психолого-социальный университет. – М. : Изд-во Московского психолого-социального университета, 2014. – 194 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:779326&theme=FEFU>
2. Беляев, Г.Г. История и философия науки [Электронный ресурс]: курс лекций / Г.Г. Беляев, Н.П. Котляр – Электрон. текстовые данные. – М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2014. – 170 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46464>
3. История и философия науки : учебник для вузов (по гуманитарным и естественно-научным направлениям и специальностям) / Алексеев Б.Т., Антонова О.А., Бавра Н.В. и др.; под общ. ред. А.С. Мамзина и Е.Ю. Сиверцева. – М. : Юрайт, 2013. – 360 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:754152&theme=FEFU>
4. История и философия науки : учебное пособие / Н.Ф. Бучило, И.А. Исаев. – М. : Проспект, 2012. – 427 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:665820&theme=FEFU>
5. Лебедев, С.А. Эпистемология и философия науки. Классическая и неклассическая : учебное пособие для вузов / С.А. Лебедев, С.Н. Коськов. – М. : Академический проект, 2014. – 295 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:778974&theme=FEFU>
6. Митин, А.Н. Механизмы управления : учебное пособие для вузов. – М. : Проспект ; Екатеринбург :Изд. дом Уральской юридической академии, 2014. – 319 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:739745&theme=FEFU>
7. Пикулева, О.А. Психология самопрезентации личности : монография / О.А. Пикулева. – М. : ИНФРА-М, 2013. – 320 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=415060>

8. Современные образовательные технологии : учебное пособие / Н.В. Бордовская, Л.А. Даринская, С.Н. Костромина и др. ; под ред. Н.В. Бордовской. – М. : КноРус, 2016. – 568 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:817240&theme=FEFU>

9. Философия и методология науки [Электронный ресурс] : учебное пособие/ В.В. Анохина и др. - Электрон. текстовые данные. - Минск: Высшая школа, 2012. - 639 с. - Режим доступа:
<http://www.iprbookshop.ru/20297>

10. Электронный портфолио в образовании и трудоустройстве [Электронный ресурс] : коллективная монография / под общ. ред. О.Г.Смоляниновой. – Красноярск : Сибирский федеральный ун-т, 2012. - 152 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=492165>

11. Лазерные технологии обработки материалов : современные проблемы фундаментальных исследований и прикладных разработок / [В. Я. Панченко, В. С. Голубев, В. В. Васильцов и др.] ; под ред. В. Я Панченко. – М. : Физматлит, 2009. – 665с. (1 экз.)

<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:288939&theme=FEFU>

12. Лазерные медицинские системы и медицинские технологии на их основе : [учебное пособие] / В. П. Минаев. – Долгопрудный : Интеллект, 2017. – 347с. (2 экз.)

<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:830732&theme=FEFU>

13. Современные лазерно-информационные технологии / Российская академия наук, Институт проблем лазерных и информационных технологий ; под ред. В. Я. Панченко, Ф. В. Лебедева. – М. : Интерконтакт Наука, 2015. – 959с. (2 экз.)

<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:803346&theme=FEFU>

14. 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.

15. 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.

16. Ландсберг, Г. С. Оптика : учебное пособие для физических специальностей вузов / Москва : Физматлит , 2010. 848 с. (1 экз.)

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

Дополнительная литература

1. Центры коллективного пользования ДВО РАН. Научные задачи. Оборудование. Методы и методики. Результаты / Российская академия наук, Дальневосточное отделение ; [науч. ред. А. И. Ханчук]. – Владивосток : Дальнаука, 2010. – 270с. (1 экз.)

<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:418323&theme=FEFU>

2. Делоне, Н.Б. Нелинейная оптика [Электронный ресурс] : . – Электрон. дан. – М. : Физматлит, 2003. – 64 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2134.

3. Дмитриев, В.Г. Прикладная нелинейная оптика. [Электронный ресурс] : / В.Г. Дмитриев, Л.В. Тарасов. – Электрон. дан. – М. : Физматлит, 2004. – 518 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2728

4. Вейко В.П., Шахно Е.А. Сборник задач по лазерным технологиям. Изд. 3-е, испр. и дополн. - СПб: СПб ГУ ИТМО, 2007. - 67 с. <http://window.edu.ru/resource/430/54430>.

5. Беликов А.В., Скрипник А.В. Лазерные биомедицинские технологии (часть 1): Учебное пособие. - СПб: СПбГУ ИТМО, 2008. - 116 с. <http://window.edu.ru/resource/732/58732>

6. Беликов А.В., Скрипник А.В. Лазерные биомедицинские технологии (часть 2): Учебное пособие. - СПб: СПбГУ ИТМО, 2009. - 100 с. <http://window.edu.ru/resource/665/63665>

7. Мартынова Г.П. Оптика: Конспект лекций. – Самара: Изд-во "Самарский университет", 2005. – 155 с. <http://window.edu.ru/resource/933/74933>

8. 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>

9. Молотков Н.Я., Ломакина О.В., Егоров А.А. Оптика и квазиоптика СВЧ: Учебное пособие. – Тамбов: Изд-во ТГТУ, 2009. – 380с. <http://window.edu.ru/resource/345/68345>