

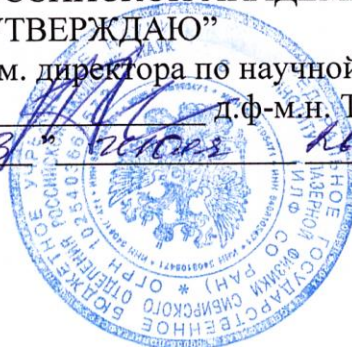
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ  
ИНСТИТУТ ЛАЗЕРНОЙ ФИЗИКИ  
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

“УТВЕРЖДАЮ”

Зам. директора по научной работе

д.ф.-м.н. Тайченачев А. В.

“31” августа 2015 г.



# ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Оптика

(наименование профиля подготовки)

03.06.01 Физика и астрономия

(код и наименование направления подготовки)

Исследователь. Преподаватель-исследователь

Квалификация (степень) выпускника

## **1. Общие положения**

### **1.1 Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса**

Образовательная программа представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий, форм аттестации, который представлен в виде общей характеристики образовательной программы, учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ дисциплин (модулей), программ практик, оценочных средств, методических материалов.

В образовательной программе определяются:

- планируемые результаты освоения образовательной программы - компетенции обучающихся, установленные образовательным стандартом, и компетенции обучающихся, установленные организацией дополнительно к компетенциям, установленным образовательным стандартом, с учетом направленности (профиля) образовательной программы (в случае установления таких компетенций);
- планируемые результаты обучения по каждой дисциплине (модулю) и практике - знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Комплект документов по образовательной программе обновляется ежегодно с учетом развития науки, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы.

Информация об образовательной программе размещена на официальном сайте ИЛФ СО РАН.

1.1.1 В общей характеристике образовательной программы указываются:

- квалификация, присваиваемая выпускникам;
- вид (виды) профессиональной деятельности, к которому (которым) готовятся выпускники;
- направленность (профиль) образовательной программы;
- планируемые результаты освоения образовательной программы;
- сведения о профессорско-преподавательском составе, необходимом для реализации образовательной программы;

1.1.2 В учебном плане указывается перечень дисциплин (модулей), практик аттестационных испытаний государственной итоговой аттестации обучающихся, других видов учебной деятельности (далее вместе - виды учебной деятельности) с указанием их объема в зачетных единицах, последовательности и распределения по периодам обучения. В учебном плане выделяется объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (далее - контактная работа обучающихся с преподавателем) (по видам учебных занятий) и самостоятельной работы обучающихся в академических часах. Для каждой дисциплины (модуля) и практики указывается форма промежуточной аттестации обучающихся.

1.1.3 В календарном учебном графике указываются периоды осуществления видов учебной деятельности и периоды каникул.

1.1.4 Рабочая программа дисциплины (модуля), практики включает в себя:

- наименование дисциплины (модуля);
- перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы;
- указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы;
- объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся;
- содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий;
- перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю);
- правила аттестации аспирантов по учебной дисциплине (модулю);
- перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля);
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля);
- перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости);
- описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

1.1.5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) или практике, входящий в состав соответственно рабочей программы дисциплины (модуля) или программы практики, включает в себя:

- перечень компетенций;
- описание шкал и процедур оценивания для каждого результата обучения по дисциплине (модулю) или практике;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;

1.1.6 Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации включает в себя:

- перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы;

- описание шкал и процедур оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы;

## **1.2 Цель (миссия) образовательной программы**

Подготовка специалиста способного осуществлять научно-исследовательская деятельность в области оптики; преподавательская деятельность в области физики.

Основная образовательная программа (ООП) ориентирована на реализацию следующих принципов:

- приоритет практикоориентированных знаний специалиста;
- ориентацию на развитие местного регионального сообщества;
- формирование готовности принимать решения и профессионально действовать в нестандартных ситуациях;
- формирование потребности к постоянному развитию и инновационной деятельности в профессиональной сфере.

Ц1. Способность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала, самостоятельному приобретению и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, к активному общению в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности.

Ц2. Способность выбирать и применять лазеры в задачах медицины, биологии и промышленности.

Ц3. Способность разрабатывать конструкции и технологии изготовления новой модели лазера

Ц4. Умение организовывать контроль параметров и испытаний новой модели лазера

Ц5. Способность подготовить производство для выпуска новой модели лазера

Ц6. Способность организовать техническое сопровождение серийного производства новой модели лазера

Ц7. Способность подготовить проект по созданию новой модели лазера.

## **1.3 Сроки освоения образовательной программы**

Нормативный срок освоения основной образовательной программы аспирантуры (для очной формы обучения) составляет 4 года, трудоемкость освоения – 240 зачетных единиц.

## **1.4 Язык реализации образовательной программы**

Образовательная программа магистратуры реализуется на государственном языке.

## **1.5 Нормативная база**

Требования и условия реализации основной образовательной программы 03.06.01 Физика и астрономия установлены:

Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Положением о лицензировании образовательной деятельности, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 28.10.2013 № 966;

Положением о порядке проведения практики студентов образовательных учреждений высшего профессионального образования, утвержденным приказом Минобрнауки России от 25.03.2003 № 1154 (зарегистрирован Минюстом России 02.06.2003, регистрационный № 4617);

Порядком применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ, утвержденным приказом Минобрнауки России от 09.01.2014 № 2 (зарегистрирован Минюстом России 04.04.2014, регистрационный № 31823);

Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре) (утвержден приказом Минобрнауки РФ от 19 ноября 2013 г. № 1259);

Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению: 03.06.01 Физика и астрономия (ФГОС введен в действие приказом №867 от 30.07.2014 г.);

Порядком разработки и утверждения образовательных программ в ИЛФ СО РАН (принято решением Ученого совета ИЛФ СО РАН протокол №3 от 3 июля 2015г.);

Положением о порядке проведения практики и научных исследований аспирантов (принято решением Ученого совета ИЛФ СО РАН протокол №3 от 3 июля 2015г.)

Положением о промежуточной аттестации аспирантов по образовательным программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре ИЛФ СО РАН (принято решением Ученого совета ИЛФ СО РАН протокол №3 от 3 июля 2015г.);

Положением об электронном портфолио достижений аспиранта (принято решением Ученого совета ИЛФ СО РАН протокол №3 от 3 июля 2015г.);

Положением о государственной итоговой аттестации по образовательным программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре ИЛФ СО РАН (принято решением Ученого совета ИЛФ СО РАН протокол №3 от 3 июля 2015г.);

Положением об экстернате в аспирантуре ИЛФ СО РАН (принято решением Ученого совета ИЛФ СО РАН протокол №3 от 3 июля 2015г.);

Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре В ИЛФ СО РАН (принято решением Ученого совета ИЛФ СО РАН протокол №3 от 3 июля 2015г.)

## **1.6 Особенности образовательной программы**

- При разработке ООП учтены требования регионального рынка труда, состояние и перспективы развития машиностроения.

- Компетенции, приобретаемые выпускниками, сформулированы также с учетом требований международных профессиональных сообществ, аккредитационных агентств – Организации Объединенных Наций (охрана окружающей природной среды), Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ).

- По завершению образовательной программы выпускникам выдается диплом.

- Образовательная программа предусматривает непрерывную учебно-производственную практику и распределённую научно-исследовательскую практику, которые осуществляются в структурных подразделениях ИЛФ СО РАН

- Образовательная программа предусматривает выполнение научных исследований по реальной тематике ИЛФ СО РАН.

- Внеучебная работа аспирантов связана с самообразованием, подготовкой и участием в работе конференций и научных школ различного уровня.

### **1.7 Востребованность выпускников**

Лазерная техника является стремительно развивающейся отраслью. Во многих сферах жизни появляется оборудование на основе лазеров. ИЛФ СО РАН готовит молодых специалистов для удовлетворения личных потребностей.

### **1.8 Требования для поступления на программу**

К поступлению на направление 03.06.01 «Физика и астрономия» допускаются лица, имеющие высшее образование со степенью – магистр, наличие которого подтверждается документом установленного образца. Правила приема представлены на сайте организации по адресу <http://aspir.laser.nsc.ru>.

Конкурсный отбор осуществляется на основе итогового рейтингового балла. Итоговый рейтинговый балл рассчитывается как сумма баллов по трем экзаменам.

Перечень дисциплин:

- Иностранный язык;
- Философия
- Специальность

## **2. Квалификационная характеристика выпускника**

**2.1. Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры,** включает решение проблем, требующих применения фундаментальных знаний в области физики и астрономии.

**2.2. 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 природоохранительные технологии, физическая экспертиза и мониторинг

2.3. **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.

2.4. **Планируемые результаты освоения ООП (компетенции), соотнесенные с результатами обучения по дисциплинам (модулям)**  
Выпускник по направлению подготовки 03.06.01 «Физика и астрономия» в соответствии с целями основной образовательной программы и задачами профессиональной деятельности должен обладать следующими компетенциями:

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

Способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знания в области истории и философии науки (УК-2)

Готовность 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)

Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5)

Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1)

Готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-2)

Способность организовать работу исследовательского коллектива по проведению научных исследований в профессиональной области (ОПК-3)

Способность к теоретическим исследованиям в области квантовой оптики, оптической обработки информации, оптических методов измерения и контроля (ПК-1)

Способность разрабатывать теоретические модели и выполнять численное моделирование оптических процессов в классических и квантовых системах (ПК-2)

Способности к теоретическим исследованиям в области оптических стандартов частоты, обработки информации, методов измерения и контроля оптических стандартов частоты (ПК-3)

Способности к постановке и проведению экспериментальных исследований в области оптических стандартов частоты (ПК-4)
Способности применять знания по основным разделам дорелятивистской и релятивистской оптики (ПК-5)
Способность и проведению научно-исследовательских работ (НИР) в области фемтосекундной релятивистской лазерной физики, выполнению экспериментальных и теоретических исследований, обработке полученных данных и их анализа (ПК-6)
Способность к разработке теоретических моделей в области фемтосекундной релятивистской оптики и численному моделированию физических процессов при взаимодействии фемтосекундного лазерного излучения предельно высокой интенсивности с материальными средами (ПК-7)
Способность к исследованиям в области прецизионных лазерных систем и их применений в различных областях науки и техники (ПК-8)
Способность к самостоятельному проведению экспериментальных исследований в области разработки и применений прецизионных лазерных систем (ПК-9)
Способность разрабатывать теоретические модели и выполнять численное моделирование оптических процессов в классических и квантовых системах (ПК-10)
Способность и проведению экспериментальных исследований индивидуальных квантовых систем (ПК-11)
Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области нелинейной оптики и фотоники, соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования (ПК-12)
Способность к самостоятельным исследованиям в области физики ультрахолодных атомов (ПК-13)

### 3. Содержание основной образовательной программы

#### 3.1 Структура образовательной программы аспирантуры

Структура программы магистратуры		Объем программы магистратуры в зачетных единицах
Блок 1	Дисциплины (модули)	30
	Базовая часть	9
	Вариативная часть	21
Блок 2	Практики	30



	Вариативная часть	30
Блок 3	"Научные исследования"	171
	Вариативная часть	171
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	9
Объем программы		240

### 3.2 Характеристика содержания дисциплин

Содержание дисциплин, предусмотренных учебным планом (таблица 3.2), определяется требованиями к результатам освоения образовательной программы (компетенциями). Приведенное в таблице 3.2 соответствие между знаниями и умениями выпускника и учебными дисциплинами в обязательном порядке отражается в разделе «Внешние требования» в рабочих программах учебных дисциплин.

#### Характеристика содержания дисциплин ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК (МОДУЛЬ)

Компетенция ФГОС	Результат обучения (полученные умения и знания)
готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК – 3)	У1 – Уметь делать сообщения и доклады на иностранном языке на темы, связанные с научной работой аспиранта (соискателя); У2 – Уметь вести беседу по специальности.
готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК – 4)	У3 – Уметь свободно читать оригинальную литературу на иностранном языке в соответствующей отрасли знаний; У4 – Уметь оформлять извлеченную из иностранных источников информацию в виде перевода или реферата (аннотации);

#### ИСТОРИЯ И ФИЛОСОФИЯ НАУКИ (МОДУЛЬ)

Компетенция ФГОС	Результат обучения (полученные умения и знания)
Способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1)	З1 – знать основные тенденции и проблемы в развитии современных философских направлений и школ; вопросы логической и методологической культуры научного исследования; З2 – знать принципы и способы организации научного знания, виды основных научных методов, принципы построения и ведения научных исследований и инновационной деятельности. У1 – уметь проверять правильность аргументов, выстраивать опровержения, применять правила доказательства в ходе дискуссии или полемики; У2 – уметь анализировать свои наблюдения, выдвигать на основе анализа гипотезы, подтверждать или опровергать свои или оппонирующие доводы, концепции, гипотезы навыками использования терминологического инструментария, содержательной части, дисциплины для выражения собственной точки зрения, для изложения специфических вопросов философии науки и техники; У3 – уметь эффективно пользоваться и владеет навыками самостоятельной оценки и интерпретации найденной информации; владеет основами методологии научного познания; владеет принципами различия научного и вненаучного знания;

	У4 - владеть навыками мышления и анализа ситуации с позиций научной рациональности и постнеклассической науки, с учетом этических и экологических требований к научным дисциплинам
Способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знания в области истории и философии науки (УК-2)	<p>33 – знать специфику науки и техники как культурных феноменов человеческой цивилизации;</p> <p>34 - иметь представление о структуре научного познания;</p> <p>У5 – уметь обозначить структурные компоненты теоретического и эмпирического знания;</p> <p>У6 - уметь грамотно сформулировать проблему;</p> <p>У7 - уметь указать условия возникновения научных проблем, распознать проблему как научную; способен раскрыть условия выдвижения гипотез;</p> <p>У8 - уметь представить гипотезу как метод развития научно-технического знания;</p> <p>У9 - уметь представить критерии научных теорий и изложить функции теорий;</p> <p>У10 - уметь оценить научный закон в качестве ключевого компонента теории;</p> <p>У11 - уметь изложить принципы познания научных законов</p> <p>У12 - уметь анализировать и интерпретировать содержание философских текстов, текстов по истории науки и вторичную литературу;</p> <p>У13 - уметь целесообразно использовать знание построения логичных и непротиворечивых высказываний в общении в профессиональной деятельности; умеет использовать основные принципы логики, построения доказательств, логические законы мышления в профессиональной деятельности.</p> <p>У14 - владеть основами методологии научного познания при изучении различных уровней организации материи, пространства и времени;</p> <p>У15 - владеть современными методами ведения исследования;</p> <p>У16 - владеть необходим набором методов или способов сбора, обработки и анализа эмпирических данных, а также их теоретического обобщения для решения поставленных задач или возникающих проблем как в профессиональной, так и в научно-исследовательской деятельности;</p> <p>У17- владеть навыками эффективного применения этих способов или методов.</p>

### ОПТИКА (МОДУЛЬ)

Компетенция ФГОС	Результат обучения (полученные умения и знания)
Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1)	31 - иметь представление об основных фундаментальных явлениях и эффектах, современном состоянии, теоретических работах и результатах экспериментальных исследований в области современной оптики и лазерной физики.
Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3)	У1 - иметь опыт представления материалов исследований в виде докладов и рефератов, в том числе, с привлечением современных средств редактирования и печати.
Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5)	У2 – уметь выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы исходя из задач конкретного исследования по специальности;
Способность самостоятельно осуществлять научно-	32- знать основные базовые методы проведения

исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1)	физических экспериментов в оптике и лазерной физике; 33 - знать основные области и методы применения лазерной плазмы для научных исследований
Готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-2)	У3- иметь опыт подготовки и ведения семинарских занятий в рамках научно-исследовательской и научно-педагогической деятельности в учебных лабораториях;
Способность организовать работу исследовательского коллектива по проведению научных исследований в профессиональной области (ОПК-3)	У4 - уметь формулировать и ставить задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской деятельности;
Способность к теоретическим исследованиям в области квантовой оптики, оптической обработки информации, оптических методов измерения и контроля (ПК-1)	34 - знать теоретические основы квантовой оптики; У5 - владеть понятиями когерентных состояний, сжатых состояний многомодовых коррелированных состояний; У6 - владеть основами методами контроля состояний квантовооптических систем;
Способность разрабатывать теоретические модели и выполнять численное моделирование оптических процессов в классических и квантовых системах (ПК-2)	35 - знать основные физические модели открытых квантовооптических систем и физику процесса разрушения когерентности; 36 - знать способы описания процесса генерации событий при измерениях в квантовой оптике; 37 - знать способы использования сжатых состояний в квантовой оптической метрологии; 38 - знать специфику и важность феномена зацепленности в квантовой оптике.
Способности к теоретическим исследованиям в области оптических стандартов частоты, обработки информации, методов измерения и контроля оптических стандартов частоты (ПК-3)	39 - знать теоретические основы и базовые понятия оптических стандартов частоты. 310 - знать основы базовых и перспективных технологий в области оптических стандартов частоты. У7 - уметь оценивать стабильность стандарта частоты. У8 - уметь проводить оценку систематических сдвигов реперной частоты.
Способности к постановке и проведению экспериментальных исследований в области оптических стандартов частоты (ПК-4)	311 - знать основные физические процессы, связанные с постановкой экспериментов по оптическим стандартам частоты. 312 - знать принципы работы основных устройств и систем применяемых в оптических стандартах частоты. 313 - знать технику эксперимента с оптическими и квантовыми системами.
Способности применять знания по основным разделам дорелятивистской и релятивистской оптики (ПК-5)	314 - знать физические основы и определения дорелятивистской и релятивистской оптики; 315 - знать основные механизмы и модели физических процессов и явлений при взаимодействии фемтосекундного лазерного излучения дорелятивистской и релятивистской интенсивности с материальными средами; 315 - знать проблемы лазерной физики предельно высоких интенсивностей на современном этапе
Способность и проведению научно-исследовательских работ (НИР) в области фемтосекундной релятивистской лазерной физики, выполнению экспериментальных и теоретических исследований, обработке полученных данных и их анализа (ПК-6)	У9 - уметь использовать в научно-исследовательской работе полученные знания по фемтосекундной дорелятивистской и релятивистской оптике на этапах планирования, проведения и анализа экспериментальных и теоретических исследований; У10 - уметь работать на современном экспериментальном оборудовании с учетом особенностей методов регистрации и измерения

	<p>спектральных, временных и пространственных параметров фемтосекундного лазерного излучения;</p> <p>У11 - уметь выделять основные процессы взаимодействия при обработке и анализе экспериментальных и теоретических результатов.</p>
<p>Способность к разработке теоретических моделей в области фемтосекундной релятивистской оптики и численному моделированию физических процессов при взаимодействии фемтосекундного лазерного излучения предельно высокой интенсивности с материальными средами (ПК-7)</p>	<p>У12 - владеть методами численного моделирования и расчета характеристик фемтосекундного лазерного излучения релятивистской интенсивности при его распространении в материальных средах,</p> <p>У13 - владеть методами построения моделей взаимодействия фемтосекундного лазерного излучения предельно высокой интенсивности с материальными средами.</p>
<p>Способность к исследованиям в области прецизионных лазерных систем и их применений в различных областях науки и техники (ПК-8)</p>	<p>316 - знать основы построения прецизионных лазерных систем;</p> <p>У14 - владеть методами прецизионных измерений в лазерной спектроскопии и метрологии;</p> <p>317 - знать требования к основным функциональным блокам прецизионных лазерных систем и методы их реализации;</p>
<p>Способность к самостоятельному проведению экспериментальных исследований в области разработки и применений прецизионных лазерных систем (ПК-9)</p>	<p>318 - знать основные физические процессы, на основе которых реализованы прецизионные лазерные системы;</p> <p>319 - знать экспериментальную технику прецизионных измерений оптических и радиочастот;</p> <p>У15 - Владеть прецизионными методами измерения и контроля выходных характеристик лазерных систем;</p>
<p>Способность разрабатывать теоретические модели и выполнять численное моделирование оптических процессов в классических и квантовых системах (ПК-10)</p>	<p>320 - знать основные физические процессы, связанные с когерентным взаимодействием лазерного излучения с отдельными квантовыми системами;</p> <p>321 - знать технику лазерного охлаждения и захвата атомов и ионов;</p> <p>У16 - уметь анализировать схемы реализации квантовых логических операций и квантовых алгоритмов;</p> <p>У17 - владеть методами измерения состояния квантовых систем;</p> <p>У18 - владеть основными квантовыми алгоритмами;</p>
<p>Способность и проведению экспериментальных исследований индивидуальных квантовых систем (ПК-11)</p>	<p>322 - знать технику эксперимента с индивидуальными квантовыми системами;</p> <p>У19 - уметь оценивать основные преимущества и ограничения различных схем квантовых вычислений;</p> <p>У20 - владеть методами оценки точности квантовых вычислений</p>
<p>Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области нелинейной оптики и фотоники, соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования (ПК-12)</p>	<p>У21 - уметь производить расчет преобразователей частоты на нелинейных элементах (в т.ч. на периодически-поляризованных структурах).</p> <p>У22 - уметь работать с современными базами данных по нелинейным кристаллам. Уметь пользоваться современными базами данных по спектрам поглощения атомов и молекул.</p> <p>323 - знать Теоретические основы современной нелинейной оптики. Иметь представление о современных исследованиях (Российских и зарубежных) по источникам когерентного излучения среднего и дальнего ИК диапазона. Оптические свойства современных материалов фотоники.</p>
<p>Способность к самостоятельным исследованиям в</p>	<p>324 - знать физические принципы механического</p>

области физики ультрахолодных атомов (ПК-13)	<p>действия света на атомы; основные методы лазерного охлаждения и пространственной локализации атомов;</p> <p>У23 - уметь применять полученные знания при решении задач и чтении оригинальных статей по физике ультрахолодных атомов;</p> <p>325 - знать основные физико–технические применения ультрахолодных атомов;</p> <p>326 - знать основные методы лазерного охлаждения и захвата атомов и ионов в оптических и электромагнитных ловушках;</p> <p>Владеть основными методами расчета стационарных состояний ультрахолодных атомов и ионов в лазерных полях.</p>
--	---

## ОСНОВЫ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СИСТЕМЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Компетенция ФГОС	Результат обучения (полученные умения и знания)
<p>Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-2)</p>	<p>31 -. знать методические основы развития мотивации, организации и контроля учебной деятельности на занятиях различного вида</p> <p>32 -. знать различные подходы к определению критериев качества результатов обучения, разработке контрольно-оценочных средств</p> <p>33 -. знать преподаваемую область научного (научно-технического) знания и (или) профессиональной деятельности и тенденции ее развития</p> <p>34 -. знать содержание законов и иных нормативно-правовых актов РФ, локальных нормативных актов образовательной организации, регламентирующих деятельность в сфере высшего образования</p> <p>35 -. знать о современных технических средствах, образовательных технологиях и средствах реабилитации лиц с различными нарушениями развития, позволяющим им обучаться в условиях инклюзивного образования</p> <p>36 - знать теорию и практику высшего образования по соответствующим направлениям подготовки и специальностям</p> <p>У1 - уметь создавать на занятиях проблемно ориентированную образовательную среду, обеспечивающую формирование компетенций обучающихся</p> <p>У2 - уметь обосновывать современные педагогические подходы к организации инклюзивного образования с учетом психофизических особенностей лиц, имеющих нарушения в зрительной, слуховой, интеллектуальной и двигательной сфере</p> <p>У3 - . уметь разрабатывать и обновлять рабочие программы и учебно-методические материалы по программам высшего образования</p> <p>У4 - уметь применять технические средства обучения, включая технологии электронного и дистанционного обучения</p>
<p>Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3)</p>	<p>37 - . уметь создавать научные, научно-методические, учебно-методические и учебные тексты с учетом требований научного и научно-публицистического стиля</p> <p>38 - знать основы эффективного педагогического общения, законов риторики и требований к публичному выступлению</p>

**ПРАКТИКА ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И ОПЫТА  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

<b>Компетенция ФГОС</b>	<b>Результат обучения (полученные умения и знания)</b>
Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2)	1. Знать роль и значение проведения научных исследований; 2. Знать основные результаты новейших исследований, опубликованные в ведущих профессиональных журналах
Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1)	1. Уметь представлять результаты практики в виде аналитического отчета; 2. Уметь обрабатывать и систематизировать результаты научных исследований; 3. Уметь готовить информационные обзоры, аналитические отчеты, статьи и доклады. 6. Владеть методами сбора, обработки и анализа данных; 7. Владеть порядком ведения записей в первичных документах, технологией обработки учетной информации.

**ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА**

<b>Компетенция ФГОС</b>	<b>Результат обучения (полученные умения и знания)</b>
Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3)	У1 – уметь создавать и развивать отношения со студентами, способствующие успешной педагогической деятельности; У2 – уметь доходчиво доносить до студентов содержание тем изучаемой учебной дисциплины; У3 – уметь организовать работу группы студентов при проведении семинарских занятий;
Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-2)	31 – знать виды учебной работы, используемые в высших учебных заведениях в том числе – виды учебной работы кафедры; 32 – знать цели и задачи учебной дисциплины, по которой проводились занятия в ходе практики; 33 – знать методические приемы, применяемые при проведении конкретного вида учебной работы. методами организации самостоятельной работы студентов.

**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА**

<b>Компетенция ФГОС</b>	<b>Результат обучения (полученные умения и знания)</b>
Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК.1)	У1 - Уметь анализировать научную и практическую значимости проводимых исследований, а также технико-экономической эффективности разработки Знать методы анализа и обработки экспериментальных данных У2 - Владеть навыками работы с прикладными научными пакетами и редакторскими программами, используемыми при проведении научных исследований и разработок У3 - Владеть методами сбора, обработки и анализа данных; У4 - Владеть современными методиками построения моделей;
Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК.2)	31 - Знать физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту
Способность организовать работу исследовательского коллектива по проведению	У5 - Уметь организовать работу в группе; У6 - Уметь обрабатывать и систематизировать

научных исследований в профессиональной области (ОПК-3)	результаты научных исследований; У7 - Владеть навыки формулирования целей и задач научного исследования
Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1)	32 - Знать роль и значение проведения научных исследований; 33 - Знать методы исследования и проведения экспериментальных работ
Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2)	У8 - Уметь проводить теоретическое или экспериментальное исследование в рамках поставленных задач, включая математический (имитационный) эксперимент У9 - Уметь применять современный математический инструментарий для решения научных задач;
Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3)	34 - Знать основные результаты новейших исследований, опубликованные в ведущих профессиональных журналах
Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4)	У10 - Уметь сравнивать результатов исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами У11 - Уметь готовить информационные обзоры, аналитические отчеты, статьи и доклады.
Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5)	35 - Знать порядок внедрения результатов научных исследований и разработок У12 - Владеть навыками самостоятельной исследовательской работы.

Учебный план студента на семестр включает все дисциплины, изучаемые обязательно и строго последовательно, а также дисциплины, выбранные студентом. При этом трудоемкость освоения образовательной программы в год составляет 60 кредитов (без учета факультативов), трудоемкость в семестр может изменяться в пределах от 27 до 33 кредитов.

Максимальный объем учебной нагрузки студента устанавливается не более 64 академических часов в неделю, включая все виды его аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы.

### **3.3 Применяемые образовательные технологии**

При организации образовательного процесса применяются активные и интерактивные формы проведения занятий (семинаров в диалоговом режиме, дискуссий, групповых дискуссий, результатов работы исследовательских групп, конференций) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

### **3.4 Организация практики и научных исследований**

Научно-исследовательская работа является обязательным компонентом основной образовательной программы подготовки аспирантов. Аспиранты имеют возможность лично принимать участие во всех этапах работы, т.е. они становятся полноправными сотрудниками лаборатории, несущими свою долю ответственности за выполняемую работу.

Основная цель практики и научных исследований для аспирантов - закрепление знаний и умений, полученных в процессе теоретического обучения, ознакомление с методикой проведения научно-исследовательской работы в

лабораторных условиях, а также обучение практическим навыкам работы с действующими экспериментальными и промышленными установками.

#### 4. Условия реализации основных образовательных программ подготовки

##### 4.1. Кадровые условия реализации программы магистратуры

таблице 4.1 представлена сведения о профессорско-преподавательского состава участвующего в образовательном процессе, а также указано распределение видов деятельности членов ППС.

Таблица 4.1

ФИО	Должность	Ученая степень, звание
Супрун В. И.	Профессор	д.фил. наук
Татарникова С.Н.	Ст. препод	
Петров В. В.	Доцент	к.ф.-м.н.
Колкер Д. Б.	Профессор	д.ф.-м.н.
Пивцов В. С.	Доцент	к.ф.-м.н.
Титова И. Б.	Ст. препод	
Ильичев Л.В.	Доцент	к.ф.-м.н.
Бетеров И.И.	Доцент	к.ф.-м.н.
Тайченачев А.В.	Профессор	д.ф.-м.н.
Чепуров С.В.	Доцент	к.ф.-м.н.
Шайхисламов И.Ф.	Профессор	д.ф.-м.н.

##### 4.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного процесса.

На сегодняшний день информационное обеспечение, выстроенное через сайт ИЛФ СО РАН, создано таким образом, чтобы максимально упростить аспирантам и преподавателям доступ к необходимой информации, касающейся образовательных программ, учебного процесса, успеваемости и т.д. В Институте также предоставляет доступ к научным ресурсам, необходимым для выполнения научно-исследовательских работ. Формирование информационного обеспечения в университете изначально велось таким образом, чтобы наиболее адекватно соответствовать целям всех имеющихся образовательных программ.

Фонд библиотеки полностью соответствует требованиям образовательной программы. Доступ к современным периодическим изданиям осуществляется через Интернет.

Аспиранты в своем Личном кабинете могут получить информацию о своей успеваемости, учебных планах, расписании занятий, консультаций и сессии и др., а также занести в систему данные о своих внеучебных и научных достижениях, контактные данные и пр. Кроме того, через личный кабинет студенту предоставляется доступ к электронным учебным материалам, размещенным преподавателями.

Для обеспечения научной деятельности в Институте предоставляет доступ к международным и российским базам данных.



Международные базы данных:

1. American Institute of Physics (AIP) <http://scitation.aip.org/content/aip>

2. Optical Society of America (OSA) <http://www.opticsinfobase.org/>

3. SPIE (Proceedings)

<http://proceedings.spiedigitallibrary.org/conferenceproceedings.aspx>

Полный список научных и образовательных ресурсов, обеспечиваемых университетом, представлен по адресу:

<http://bibl.laser.nsc.ru/>

Доступ преподавателей и студентов к сети интернет осуществляется на бесплатной основе. Каждая комната в Институте оснащена возможностью "проводного" выхода в Интернет.

Обновление и расширение информационной базы осуществляется постоянно при участии всех преподавателей, которые через Интернет могут вносить в систему электронные учебные материалы, электронные авторские ресурсы, информацию для студентов. Часть информации вводится отдельными подразделениями (например, сотрудники УМО вводят данные об успеваемости, сотрудники библиотеки занимаются наполнением и обновлением электронного каталога и электронно-библиотечной системы).

Совместная работа всех сотрудников по обновлению и расширению информационной базы позволяет обеспечить актуальность информации.

#### 4.3. Материально-техническое обеспечение учебного процесса.

Материально-техническое обеспечение учебного процесса соответствует требованиям ФГОС.

Для проведения занятий имеются в достаточном количестве необходимые помещения и оборудование. Аспиранты имеют хорошие условия для проведения самостоятельной учебной и научно-исследовательской деятельности. Все учебные аудитории, используемые для проведения практических занятий, оснащены рабочими местами, соответствующей мебелью и выходом в интернет. В каждой лаборатории имеется ответственный, которые осуществляют свободный доступ аспирантов к оборудованию. Аудиторный и лабораторный фонд Института достаточен для проведения самостоятельной учебной и научно-исследовательской деятельности.

## 5. Оценка качества подготовки студентов и выпускников

Оценка качества освоения ООП аспирантуры включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся и государственную итоговую аттестацию выпускников.

Конкретные формы промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по каждой дисциплине определяются учебным планом. Правила аттестации по дисциплинам определяются в рабочей программе и доводятся до сведения обучающихся в течение первого месяца изучения дисциплины.

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям ООП магистратуры (текущая и промежуточная

аттестация) создаются фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций.

При разработке оценочных средств для контроля качества изучения дисциплин (модулей), практик учитываются связи между включенными в них знаниями, умениями, навыками, что позволяет установить качество сформированных у обучающихся компетенций и степень общей готовности выпускников к профессиональной деятельности.

Помимо индивидуальных оценок по отдельным дисциплинам ООП используются групповые и взаимооценки: рецензирование аспирантами проектных работ друг друга.

Государственная итоговая аттестация направлена на установление соответствия уровня профессиональной подготовки выпускников требованиям ФГОС.

Государственная итоговая аттестация включает научный доклад, а также государственный экзамен. Требования и порядок аттестации определены в рабочей программе.

#### **6. Особенности реализации образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При наличии в контингенте обучающихся по образовательной программе инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ЛОВОЗ) в соответствии с Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в НГТУ, образовательная программа адаптируется с учетом особых образовательных потребностей таких обучающихся.

В зависимости от желания студента и вида ограничений возможностей его здоровья адаптация образовательной программы может выполняться в следующих форматах:

- обучение по индивидуальному учебному плану, включающему коррекционные дисциплины адаптационного характера, а также основные профессиональные дисциплины с увеличенной трудоемкостью освоения за счет организации индивидуальной учебной работы (консультаций) преподавателей со студентом (дополнительного разъяснения учебного материала и углубленного его изучения), и календарному учебному графику с увеличением сроков освоения образовательной программы в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки (снижением максимального объема аудиторной и общей недельной учебной нагрузки);

- инклюзивное обучение с составлением индивидуальной программы сопровождения образовательной деятельности студента.