

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.

“ 3 ” сентября 2015 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОПТИКА (МОДУЛЬ)

Оптика

(наименование профиля подготовки)

03.06.01 Физика и астрономия

(код и наименование направления подготовки)

Исследователь. Преподаватель-исследователь

Квалификация (степень) выпускника

Курс: 1,2,3 семестры: 2,3,4,5,6

| № | Вид деятельности | Семестр | | | | |
|----|--|---------|-----|-----|-----|-----|
| | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Всего зачетных единиц (кредитов) | 1 | 5 | 4 | 6 | 2 |
| 2 | Всего часов | 36 | 180 | 144 | 216 | 72 |
| 3 | Всего занятий в контактной форме, час | 14 | 96 | 91 | 95 | 49 |
| 4 | Лекции, час. | | 72 | 72 | 72 | 18 |
| 5 | Практические занятия, час. | 8 | 8 | 8 | 8 | 18 |
| 6 | Лабораторные занятия, час | | | | | |
| 7 | из них в активной и интерактивной форме, час. | | | | | |
| 8 | Аттестация, час | 2 | 6 | 4 | 6 | 4 |
| 9 | Консультации, час. | 2 | 10 | 7 | 9 | 9 |
| 10 | Самостоятельная работа, час. | 22 | 120 | 53 | 157 | 23 |
| 11 | Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе) | РГЗ | РГЗ | РГЗ | РГЗ | РГЗ |
| 12 | Вид аттестации | 3 | 3 | 3 | 3 | К |

Новосибирск 2015

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению: 03.06.01 Физика и астрономия

ФГОС введен в действие приказом №867 от 30.07.2014 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: БЗ

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 03.06.01 Физика и астрономия

Утверждена на совете ИЛФ СО РАН, протокол № 3 от 3 июля 2015 г.

Программу разработал:

к.ф.-м.н. Бетеров И.И. _____

д.ф.-м.н. Ильичев Л.В. _____

д.ф.-м.н. Тайченачев А.В. _____

д.ф.-м.н. Шайхисламов И.Ф. _____

д.ф.-м.н. Колкер Д.Б. _____

к.ф.-м.н. Петров В.В. _____

к.ф.-м.н. Пивцов В.С. _____

Ответственный за образовательную программу:

д.ф.-м.н. Тайченачев А. В. _____

1. Планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Таблица 1.1

| Компетенция | 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 - меть 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, 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-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1) | 32- знать основные базовые методы проведения 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; |

| | |
|--|---|
| | <p>37 - знать способы использования сжатых состояний в квантовой оптической метрологии;</p> <p>38 - знать специфику и важность феномена зацепленности в квантовой оптике.</p> |
| <p>Способности к теоретическим исследованиям в области оптических стандартов частоты, обработки информации, методов измерения и контроля оптических стандартов частоты (ПК-3)</p> | <p>39 - знать теоретические основы и базовые понятия оптических стандартов частоты.</p> <p>310 - знать основы базовых и перспективных технологий в области оптических стандартов частоты.</p> <p>У7 - уметь оценивать стабильность стандарта частоты.</p> <p>У8 - уметь проводить оценку систематических сдвигов реперной частоты.</p> |
| <p>Способности к постановке и проведению экспериментальных исследований в области оптических стандартов частоты (ПК-4)</p> | <p>311 - знать основные физические процессы, связанные с постановкой экспериментов по оптическим стандартам частоты.</p> <p>312 - знать принципы работы основных устройств и систем применяемых в оптических стандартах частоты.</p> <p>313 - знать технику эксперимента с оптическими и квантовыми системами.</p> |
| <p>Способности применять знания по основным разделам дорелятивистской и релятивистской оптики (ПК-5)</p> | <p>314 - знать физические основы и определения дорелятивистской и релятивистской оптики;</p> <p>315 - знать основные механизмы и модели физических процессов и явлений при взаимодействии фемтосекундного лазерного излучения дорелятивистской и релятивистской интенсивности с материальными средами;</p> <p>315 - знать проблемы лазерной физики предельно высоких интенсивностей на современном этапе</p> |
| <p>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)</p> | <p>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;</p> <p>У10 - уметь работать на современном экспериментальном оборудовании с учетом особенностей методов регистрации и измерения 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, 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>З16 - знать основы построения прецизионных лазерных систем; У14 - владеть методами прецизионных измерений в лазерной спектроскопии и метрологии; З17 - 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>З18 - знать основные физические процессы, на основе которых реализованы прецизионные лазерные системы; З19 - знать экспериментальную технику прецизионных измерений оптических и радиочастот; 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>З20 - знать основные физические процессы, связанные с когерентным взаимодействием лазерного излучения с отдельными квантовыми системами; З21 - знать технику лазерного охлаждения и захвата атомов и ионов; У16 - уметь анализировать схемы реализации квантовых логических операций и квантовых алгоритмов; У17 - владеть методами измерения состояния квантовых систем; У18 - владеть основными квантовыми алгоритмами;</p> |
| <p>Способность к проведению экспериментальных исследований индивидуальных квантовых систем (ПК-11)</p> | <p>З22 - знать технику эксперимента с индивидуальными квантовыми системами; У19 - уметь оценивать основные преимущества и ограничения различных схем квантовых вычислений; У20 - владеть методами оценки точности квантовых вычислений</p> |
| <p>Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области нелинейной оптики и фотоники, соответствующей профессиональной</p> | <p>У21 - уметь производить расчет преобразователей частоты на нелинейных элементах (в т.ч. на периодически-поляризованных структурах).</p> |

| | |
|---|---|
| <p>области с использованием современных методов исследования (ПК-12)</p> | <p>У22 - уметь работать с современными базами данных по нелинейным кристаллам. Уметь пользоваться современными базами данных по спектрам поглощения атомов и молекул. 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 области физики ультрахолодных атомов (ПК-13)</p> | <p>324 - знать физические принципы механического действия света на атомы; основные методы лазерного охлаждения и пространственной локализации атомов; У23 - уметь применять полученные знания при решении задач и чтении оригинальных статей по физике ультрахолодных атомов; 325 - знать основные физико–технические применения ультрахолодных атомов; 326 - знать основные методы лазерного охлаждения и захвата атомов и ионов в оптических и электромагнитных ловушках; Владеть основными методами расчета стационарных состояний ультрахолодных атомов и ионов в лазерных полях.</p> |

2. Содержание и структура учебной дисциплины (модуля)

Таблица 2.1

| Темы занятий | Лекции, час. | Практические занятия (семинары), час | Лабораторные работы, час. | Самостоятельная работа | Из них в активных формах, час | Учебная деятельность |
|--|--------------|--------------------------------------|---------------------------|------------------------|-------------------------------|--|
| Семестр 2: дисциплина «Современные проблемы лазерной физики и фотоники» | | | | | | Занятия проводятся в форме семинара. Студенты делают заранее подготовленный доклад. После чего |
| Современные проблемы лазерной техники | | 8 | | 28 | | |
| Семестр 3: дисциплина «Современные проблемы лазерной физики и фотоники» | | | | | | |

| | | | | | | |
|---|----|---|--|----|--|---|
| Современные оптические элементы | | 8 | | 29 | | происходит обсуждение вопросов. |
| Семестр 4: дисциплина «Современные проблемы лазерной физики и фотоники» | | | | | | |
| Современные лазеры в космофизике | | 8 | | 30 | | |
| Семестр 5: дисциплина «Современные проблемы лазерной физики и фотоники» | | | | | | |
| Современные лазеры в медицине и биологии | | 8 | | 30 | | |
| Семестр 3: дисциплина «Введение в релятивистскую оптику» | | | | | | |
| Дидактическая единица: Этапы развития лазерной физики и нелинейной | | | | | | |
| Введение в предмет. Цели и задачи. | 2 | | | | | |
| Дидактическая единица: Фемтосекундная оптика в до релятивистском режиме | | | | | | |
| Фемтосекундный лазерный импульс в дисперсионных средах | 4 | | | 2 | | Подготовка письменной работы по теме 1 |
| Квадратичные по полю эффекты при взаимодействии фемтосекундных оптических импульсов с материальными средами | 10 | | | 6 | | Подготовка письменной работы по темам 2, 3, 4 |
| Кубические по полю эффекты при взаимодействии фемтосекундных оптических импульсов с материальными средами | 6 | | | 4 | | Подготовка письменной работы по теме 5 |
| Генерация высших гармоник и формирование аттосекундных импульсов | 2 | | | 1 | | Подготовка письменной работы по теме 6 |
| Дидактическая единица: Релятивистская оптика | | | | | | |
| Релятивистская оптика: основные понятия и определения | 2 | | | 1 | | Подготовка письменной работы по теме 7 |

| | | | | | | |
|---|---|--|--|---|--|---|
| Эффекты релятивистской оптики | 6 | | | 6 | | Подготовка письменной работы по теме 8 |
| Принципы и методы создания лазерных систем релятивистской | 2 | | | 2 | | Подготовка письменной работы по теме 9 |
| Дидактическая единица: Лазерные системы ультрарелятивистской интенсивности | | | | | | |
| Принципы создания лазерных систем ультрарелятивистской | 2 | | | 2 | | Подготовка письменной работы по теме 10 |
| Семестр 3: дисциплина «Современные проблемы физики ультрахолодных | | | | | | |
| Дидактическая единица: Основные понятия физики ультрахолодных | | | | | | |
| Введение в предмет. Цели и задачи курса, его общая структура. | 2 | | | 2 | | обсуждение теоретического материала |
| Сила резонансного | 2 | | | 2 | | |
| Дидактическая единица: Основные методы охлаждения | | | | | | |
| Лазерное охлаждение | 2 | | | 2 | | обсуждение теоретического материала |
| Магнитооптическая | 2 | | | 2 | | |
| Субдоплеровское лазерное охлаждение атомов. | 2 | | | 2 | | |
| Охлаждение ниже энергии отдачи. | 2 | | | 2 | | |
| Оптические решетки ультрахолодных атомов. | 2 | | | 2 | | |
| Дидактическая единица: Применение ультрахолодных атомов в науке и технике | | | | | | |
| Научно-технические приложения лазерноохлажденных атомов. | 4 | | | 2 | | обсуждение теоретического материала |
| Семестр 3: дисциплина «Оптические стандарты частоты» | | | | | | |
| Дидактическая единица: Основы стандартов частоты | | | | | | |
| Введение в предмет. Цели и задачи курса, его общая структура. | 4 | | | 2 | | обсуждение теоретического материала |

| | | | | | | |
|--|---|--|--|---|--|---|
| Характеристики амплитудных и частотных флуктуаций. | 4 | | | 2 | | |
| Лазерные стандарты частоты. | 4 | | | 2 | | |
| Дидактическая единица: Атомные стандарты частоты | | | | | | |
| Атомные стандарты частоты. | 4 | | | 2 | | обсуждение теоретического материала |
| Приготовление атомных ансамблей и их опрос | 4 | | | 2 | | |
| Оптические стандарты частоты на основе ионов в электромагнитных ловушках. | 6 | | | 2 | | |
| Оптические стандарты частоты на основе нейтральных атомов в оптических решетках | 6 | | | 2 | | |
| Приложения в науке и технике. | 4 | | | 2 | | |
| Семестр 4: дисциплина «Продвинутый курс квантовой оптики» | | | | | | |
| Дидактическая единица: Элементы классической стохастической оптики | | | | | | |
| Природа и характер флуктуаций электромагнитного поля в оптике – основные понятия | 2 | | | 2 | | обсуждение теоретического материала |
| Спектр сигнала в оптике. | 4 | | | 2 | | |
| Классическая когерентность. | 4 | | | 2 | | |
| Дидактическая единица: Квантованное поле в оптике | | | | | | |
| Процедура квантования. | 4 | | | 2 | | обсуждение теоретического материала |
| Квантовая теория когерентности. | 4 | | | 2 | | |
| Двухфотонная интерференция. | 4 | | | 1 | | |
| Когерентные состояния квантованного поля. | 4 | | | 2 | | |
| Дидактическая единица: Диссипация и необратимость в квантовой оптике | | | | | | |
| Квантовое кинетическое уравнение. | 4 | | | 2 | | обсуждение |

| | | | | | | |
|---|---|--|--|---|--|-------------------------------------|
| Разрушение когерентности в квантовой оптике. | 4 | | | 2 | | теоретического материала |
| Дидактическая единица: Двухуровневый атом в квантованном поле | | | | | | |
| Модель Джейнса-Каммингса. | 4 | | | 2 | | обсуждение теоретического материала |
| Статистика резонансной флуоресценции двухуровневого атома. | 4 | | | 2 | | |
| Дидактическая единица: Сжатые и скоррелированные двухмодовые фотонные состояния | | | | | | |
| Одномодовый случай. | 4 | | | 1 | | обсуждение теоретического материала |
| Физика оптических квантовых усилителей и аттенюаторов. | 4 | | | 1 | | |
| Состояния поляризованного света в квантовой оптике и их связь с двухмодовыми сжатыми состояниями. | 4 | | | 1 | | |
| Дидактическая единица: Корреляции в квантовых системах. | | | | | | |
| Зацепленные и сепарабельные состояния квантовых систем – общие | 4 | | | 1 | | обсуждение теоретического материала |
| Критерии зацепленности. | 4 | | | 1 | | |
| Операционный характер зацепленности. | 4 | | | 1 | | |
| Дидактическая единица: Фаза в квантовой оптике. | | | | | | |
| Проблема оператора фазы в квантовой оптике. | 4 | | | 1 | | обсуждение теоретического материала |
| Фаза и когерентность в квантовой оптике. | 4 | | | 1 | | |
| Семестр 5: дисциплина «Оптические технологии квантовой информатики» | | | | | | |
| Дидактическая единица: Основные понятия квантовой информатики | | | | | | |
| <i>Введение в предмет. Цели и задачи курса, его общая структура.</i> | 2 | | | 4 | | обсуждение теоретического материала |
| <i>Классическая и квантовая информатика.</i> | 4 | | | 4 | | |

| | | | | | | |
|---|---|--|--|---|--|---|
| <i>Кубиты и квантовые вентили.</i> | 2 | | | 4 | | |
| Дидактическая единица: Квантовые алгоритмы | | | | | | |
| <i>Общие принципы квантовых</i> | 6 | | | 4 | | обсуждение теоретического материала |
| <i>Квантовые симуляторы.</i> | 2 | | | 4 | | |
| <i>Квантовая коррекция ошибок.</i> | 2 | | | 4 | | |
| Дидактическая единица: Физическая реализация квантового компьютера | | | | | | |
| <i>Принципы реализации квантового компьютера.</i> | 4 | | | 4 | | обсуждение теоретического материала |
| <i>Примеры физических реализаций.</i> | 4 | | | 4 | | |
| <i>Оптическая реализация квантовых вычислений</i> | 6 | | | 4 | | |
| <i>Квантовая криптография</i> | 4 | | | 4 | | |
| Семестр 5: дисциплина «Прецизионные твердотельные и волоконные лазерные системы» | | | | | | |
| Дидактическая единица: Основные понятия в области прецизионных | | | | | | |
| <i>Введение.</i> | 4 | | | 1 | | обсуждение теоретического материала |
| <i>Оптические часы и синтезаторы.</i> | 4 | | | 1 | | |
| Дидактическая единица: Твердотельные прецизионные лазерные системы | | | | | | |
| <i>Твердотельные лазеры.</i> | 2 | | | 1 | | обсуждение теоретического материала |
| <i>Преобразование спектрально-временных</i> | 2 | | | 1 | | |
| <i>Физическая реализация твердотельных лазеров для прецизионных систем.</i> | 2 | | | 1 | | |
| <i>Синтезаторы оптических частот.</i> | 2 | | | 1 | | |
| <i>Измерение выходных характеристик оптических часов и синтезаторов</i> | 2 | | | 1 | | |
| Дидактическая единица: Принципы распространения излучения в оптическом волокне | | | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|--|--|---|--|---|
| Введение в волоконную оптику. Приближение геометрической (лучевой) оптики. | 2 | | | 1 | | обсуждение теоретического материала |
| Приближение волновой оптики. Направляемые моды (решения волнового уравнения). | 2 | | | 1 | | |
| Передаточные характеристики оптического волокна. | 2 | | | 1 | | |
| Дидактическая единица: Сложные явления при распространении лазерного излучения в волокне | | | | | | |
| Дисперсия света в волокне. | 2 | | | 1 | | обсуждение теоретического материала |
| Оптическая нелинейность в волокне. | 2 | | | 1 | | |
| Оптические солитоны в волокне. | 2 | | | 1 | | |
| Дидактическая единица: Физическая реализация волоконных лазерных систем | | | | | | |
| Принципы построения и структурные элементы волоконных лазеров. | 2 | | | 1 | | обсуждение теоретического материала |
| Примеры физической реализации различных типов волоконных лазеров. | 2 | | | 1 | | |
| Сверхмощные волоконные лазеры с высоким качеством пучка. | 2 | | | 1 | | |
| Семестр 5: дисциплина «Лазерная плазма для научных исследований» | | | | | | |
| Специфика лазерного излучения как инструмента создания плазмы. Взаимодействие лазерного излучения с веществом. | 2 | | | | | обсуждение теоретического материала |
| Свойства области поглощения и зависимость от длины волны и интенсивности излучения. | 2 | | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|--|--|---|--|---|
| Стадия инерциального разлета лазерной плазмы. Элементарные процессы, оптические свойства и спектроскопия лазерной плазмы. | 4 | | | | | обсуждение теоретического материала |
| Взаимодействие лазерной плазмы с окружающим газом и магнитными полями. | 4 | | | | | |
| Использование лазерной плазмы для генерации когерентного ультрафиолетового и рентгеновского излучения. | 4 | | | | | |
| Использование лазерной плазмы для моделирования процессов в космической плазме. | 4 | | | | | |
| Использование лазерной плазмы для моделирования процессов в магнитосфере Земли. | 4 | | | | | |
| Концепция инерционного термоядерного синтеза. Лабораторная астрофизика с применением лазеров. | 4 | | | | | |
| Лазерно-индуцированная спектроскопия веществ и материалов. | 4 | | | | | |
| Оптический пробой в газах. Импульсно-периодический пульсирующий разряд. | 4 | | | | | |
| Семестр 6: дисциплина «Преобразователи частоты лазерного излучения в среднем ИК и ТГц диапазонах» | | | | | | |
| Дидактическая единица Физические основы преобразователей частоты лазерного излучения | | | | | | |
| Новые материалы для нелинейной оптики. | 2 | | | 1 | | обсуждение теоретического |

| | | | | | | |
|--|---|---|--|---|--|-----------|
| Твердотельные лазеры и источники когерентного оптического излучения в среднем ИК диапазоне. | 2 | | | 1 | | материала |
| Фазовый синхронизм. | | 4 | | 2 | | |
| Понятие угла сноса в нелинейных кристаллах. Влияние угла сноса на эффективность преобразования при нелинейных процессах преобразования частоты лазерного излучения. Компенсация угла сноса. Будут рассмотрены основные методики компенсации угла сноса, в том числе структуры на оптическом контакте, состоящие из четного количества пластинок. | 4 | 4 | | 2 | | |
| Генерация второй гармоники, суммарная и разностная частота. | | 2 | | 1 | | |
| Параметрические генераторы света и их применение в науке и технике. | 2 | | | 1 | | |
| Прецизионные делители оптических частот на N и их применение в лазерной метрологии. | | 2 | | 1 | | |
| Наносекундные параметрические генераторы света для лазерного газоанализа. Импульсные параметрические генераторы света. | | 2 | | 1 | | |
| Дидактическая единица: Современные лазерные системы ближнего, среднего ИК и ИК диапазона | | | | | | |

| | | | | | | |
|--|---|---|--|---|--|---|
| Разработка компактных зеров импульсно- периодического действия для работы в условиях механико- иматических воздействий я систем лазерной осветки, включая портативные лазерные комплексы | | 2 | | 1 | | обсуждение теоретического материала |
| Мощные параметрические генераторы света (10 Вт и более) | 2 | | | 1 | | |
| Исследование новых | | 2 | | 1 | | |
| Мультичастотные параметрические системы повышенной средней мощности. | 2 | | | 1 | | |
| Вырожденные параметрические генераторы света с накачкой LuO ₂ :Tm в области 3.8 мкм | 2 | | | 1 | | |
| Параметрические системы на основе ZnGeP ₂ с накачкой Ho:KGW лазером. | 2 | | | 1 | | |

3. Самостоятельная работа обучающегося

| Виды самостоятельной работы | Часы на выполнение | Часы на консультации |
|--|--------------------|----------------------|
| Семестр 2-5 дисциплина «Современные проблемы лазерной физики и фотоники» | | |
| Самостоятельное изучение материала, подготовка доклада. | 117 | 13 |
| Семестр 3 дисциплина «Введение в релятивистскую оптику» | | |
| Подготовка к занятиям: подготовка письменной работы на заданную тему | 30 | 4 |
| Семестр 3: дисциплина «Современные проблемы физики ультрахолодных | | |
| Подготовка к занятиям: повторение материалов предыдущей лекции и разбор соответствующих задач | 16 | 2 |
| Подготовка к аттестации: подготовка к ответам на экзаменационные билеты и к решению типовых задач | 14 | 2 |
| Семестр 3: дисциплина «Оптические стандарты частоты» | | |
| Подготовка к занятиям: самостоятельное повторение материала изложенного на предыдущей лекции | 16 | |
| Подготовка к аттестации: самостоятельное повторение материала изученного на занятиях | 4 | 2 |
| Подготовка реферата | 10 | 2 |
| Семестр 4: дисциплина «Продвинутый курс квантовой оптики» | | |
| Подготовка к занятиям: повторение ранее пройденного материала, подготовка вопросов к профессору. | 29 | 5 |
| Семестр 5: дисциплина «Оптические технологии квантовой информатики» | | |
| Подготовка к занятиям: самостоятельное повторение материала изложенного на предыдущей лекции | 57 | 2 |
| Подготовка реферата | 10 | 1 |
| Семестр 5: дисциплина «Прецизионные твердотельные и волоконные лазерные системы» | | |
| Подготовка к занятиям: самостоятельное повторение материала изложенного на предыдущей лекции | 16 | |
| Подготовка к аттестации: самостоятельное повторение материала изученного на занятиях | 4 | 2 |
| Подготовка реферата | 10 | 2 |
| Семестр 5: дисциплина «Лазерная плазма для научных исследований» | | |
| Подготовка к занятиям: самостоятельное повторение материала изложенного на предыдущей лекции | 16 | |
| Подготовка к аттестации: самостоятельное повторение материала изученного на занятиях | 4 | 2 |
| Подготовка реферата | 10 | 2 |
| Семестр 6: дисциплина «Преобразователи частоты лазерного излучения в среднем ИК и ТГц диапазонах» | | |

| | | |
|--|----|---|
| Подготовка к занятиям: самостоятельное повторение материала изложенного на предыдущей лекции | 16 | |
| Подготовка к аттестации: самостоятельное повторение материала изученного на занятиях | 4 | 2 |
| Подготовка реферата | 10 | 2 |

Семестр 2-5 дисциплина «Современные проблемы лазерной физики и фотоники»

Основной формой деятельности аспирантов по дисциплине является самостоятельная проработка темы семинара и подготовка доклада, с помощью основной и дополнительной литературы с привлечением компьютерных средств, а также индивидуальные занятия с преподавателем.

Семестр 3 дисциплина «Введение в релятивистскую оптику»

Основной формой деятельности аспирантов по дисциплине является самостоятельная проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение, с помощью основной и дополнительной литературы с привлечением компьютерных средств, а также индивидуальные занятия с преподавателем, направленные на практические исследования по представленным темам. В ходе изучения дисциплины используется численное моделирование взаимодействия фемтосекундного излучения с материальными средами. Предусмотрено обязательное участие в заседаниях семинаров ИЛФ СО РАН и Научно-образовательного центра по лазерной физике ИЛФ СО РАН.

Семестр 3: дисциплина «Современные проблемы физики ультрахолодных

К аттестации допускаются обучающиеся, посетившие все лекционные и семинарские занятия или отчитавшиеся за пропущенные занятия письменными работами. При выставлении оценки, помимо ответа на вопросы билета и решения экзаменационной задачи, учитывается качество подготовленного реферата. Освоение компетенций оценивается по двухбалльной шкале «сформирована / не сформирована». Положительная оценка по дисциплине выставляется в том случае, если заявленные компетенции сформированы в полном объеме в той части, которая соответствует содержанию дисциплины.

Семестр 3: дисциплина «Оптические стандарты частоты»

Основной формой деятельности аспирантов по дисциплине является самостоятельная проработка конспектов лекций с помощью основной и дополнительной литературы с привлечением компьютерных средств, а также индивидуальные занятия с преподавателем, направленные на практические исследования по представленным темам.

Семестр 4: дисциплина «Продвинутый курс квантовой оптики»

При решении о допуске аспиранта к аттестации принимаются во внимание следующие факторы: регулярность посещения лекций, активность в обсуждении сложных мест в излагаемом материале, характер задаваемых

вопросов, активность при самостоятельном изучении материала. При аттестации в процессе непосредственного общения выясняется степень владения материалом, в том числе и усвоенного самостоятельно, понимания физических принципов явлений, границ применимости используемых физических моделей. Оценка выставляется с учётом качества подготовленного реферата.

Семестр 5: дисциплина «Оптические технологии квантовой информатики»

Основной формой деятельности аспирантов по дисциплине является самостоятельная проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение, с помощью основной и дополнительной литературы с привлечением компьютерных средств, а также индивидуальные занятия с преподавателем, направленные на практические исследования по представленным темам. В ходе изучения дисциплины используется численное моделирование атомных систем, взаимодействующих с резонансным лазерным излучением.

Семестр 5: дисциплина «Прецизионные твердотельные и волоконные лазерные системы»

Основной формой обучения аспирантов по дисциплине является самостоятельная проработка конспектов лекций с помощью основной и дополнительной литературы с привлечением компьютерных средств, а также консультации с преподавателем.

Семестр 5: дисциплина «Лазерная плазма для научных исследований»

Каждый аспирант самостоятельно готовит реферат по теме любой из лекций. Цель реферата – поставить вопросы по выбранной теме, не рассмотренные в лекции, найти статьи по углубленному рассмотрению этой темы, подготовить письменный доклад форме статьи и сделать устное сообщение на 30 минут, а также ответить на вопросы преподавателя и других аспирантов.

Семестр 6: дисциплина «Преобразователи частоты лазерного излучения в среднем ИК и ТГц диапазонах»

Основной формой деятельности аспирантов по дисциплине является самостоятельная проработка конспектов лекций с помощью основной и дополнительной литературы с привлечением компьютерных средств, а также индивидуальные занятия с преподавателем, направленные на практические исследования по представленным темам.

4. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 4.1).

| Деятельность | Информационно-коммуникационные технологии |
|----------------|--|
| Информирование | Личный кабинет преподавателя на сайте ИЛФ СО РАН |

5. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Семестр 2-5 дисциплина «Современные проблемы лазерной физики и фотоники»

Промежуточная аттестация проводится в виде зачета. Зачет выставляется по результатам доклада на основе подготовленного реферата.

Критерии оценивания

За доклад предусмотрены оценки «Зачтено» и «Не зачтено».

Оценка «зачтено»:

- достаточный уровень оформления реферата;
- умение ориентироваться в теоретических и практических вопросах;
- использование научной терминологии, стилистически и логически верное изложение ответа на вопросы собеседования, умение делать выводы без существенных ошибок.

Оценка «не зачтено»:

- отсутствие реферата или реферат выполнении не по требованиям;
- ответов на вопросы не верные;
- неумение использовать научную терминологию.

Семестр 3 дисциплина «Введение в релятивистскую оптику»

Промежуточная аттестация проводится в виде зачета. Зачет выставляется по результатам комплексной проверки всех письменных работ.

Критерии оценивания

Аспирант получает зачтено, если выполнил более 70% письменных работ.

Семестр 3: дисциплина «Современные проблемы физики ультрахолодных

К аттестации допускаются обучающиеся, посетившие все лекционные и семинарские занятия или отчитавшиеся за пропущенные занятия письменными работами. При выставлении оценки, помимо ответа на вопросы билета и решения экзаменационной задачи, учитывается качество подготовленного реферата. Освоение компетенций оценивается по двухбалльной шкале «сформирована / не сформирована». Положительная

оценка по дисциплине выставляется в том случае, если заявленные компетенции сформированы в полном объеме в той части, которая соответствует содержанию дисциплины.

Критерии оценивания

По дисциплине предусмотрены оценки «Зачтено» и «Не зачтено».

Оценка «зачтено»:

- достаточный уровень оформления реферата;
- умение ориентироваться в теоретических и практических вопросах;
- на оба вопроса даны ответы, допускается наличие некоторых неточностей.
- использование научной терминологии, стилистически и логически верное изложение ответа на вопросы собеседования, умение делать выводы без существенных ошибок.

Оценка «не зачтено»:

- отсутствие реферата или реферат выполнении не по требованиям;
- ответ хотя бы на один вопрос билета полностью не верный;
- неумение использовать научную терминологию.

Семестр 3: дисциплина «Оптические стандарты частоты»

Промежуточная аттестация проводится в виде зачета. Зачет выставляется по результатам ответов на вопросы с учетом качества подготовленного реферата.

Критерии оценивания

За доклад предусмотрены оценки «Зачтено» и «Не зачтено».

Оценка «зачтено»:

- достаточный уровень оформления реферата;
- умение ориентироваться в теоретических и практических вопросах;
- использование научной терминологии, стилистически и логически верное изложение ответа на вопросы собеседования, умение делать выводы без существенных ошибок.

Оценка «не зачтено»:

- отсутствие реферата или реферат выполнении не по требованиям;
- ответов на вопросы не верные;
- неумение использовать научную терминологию.

Семестр 4: дисциплина «Продвинутый курс квантовой оптики»

Промежуточная аттестация проводится в виде зачета. Зачет выставляется по результатам ответов на вопросы с учетом качества подготовленного реферата.

Критерии оценивания

За доклад предусмотрены оценки «Зачтено» и «Не зачтено».

Оценка «зачтено»:

- достаточный уровень оформления реферата;

- умение ориентироваться в теоретических и практических вопросах;
- использование научной терминологии, стилистически и логически верное изложение ответа на вопросы собеседования, умение делать выводы без существенных ошибок.

Оценка «не зачтено»:

- отсутствие реферата или реферат выполнении не по требованиям;
- ответы на вопросы не верные;
- неумение использовать научную терминологию.

Семестр 5: дисциплина «Оптические технологии квантовой информатики»

Промежуточная аттестация проводится в виде зачета. Зачет выставляется по результатам ответов на вопросы с учетом качества подготовленного реферата.

Критерии оценивания

За доклад предусмотрены оценки «Зачтено» и «Не зачтено».

Оценка «зачтено»:

- достаточный уровень оформления реферата;
- умение ориентироваться в теоретических и практических вопросах;
- использование научной терминологии, стилистически и логически верное изложение ответа на вопросы собеседования, умение делать выводы без существенных ошибок.

Оценка «не зачтено»:

- отсутствие реферата или реферат выполнении не по требованиям;
- ответы на вопросы не верные;
- неумение использовать научную терминологию.

Семестр 5: дисциплина «Прецизионные твердотельные и волоконные лазерные системы»

Промежуточная аттестация проводится в виде зачета. Зачет выставляется по результатам ответов на вопросы с учетом качества подготовленного реферата.

Критерии оценивания

За доклад предусмотрены оценки «Зачтено» и «Не зачтено».

Оценка «зачтено»:

- достаточный уровень оформления реферата;
- умение ориентироваться в теоретических и практических вопросах;
- использование научной терминологии, стилистически и логически верное изложение ответа на вопросы собеседования, умение делать выводы без существенных ошибок.

Оценка «не зачтено»:

- отсутствие реферата или реферат выполнении не по требованиям;
- ответов на вопросы не верные;
- неумение использовать научную терминологию.

Семестр 5: дисциплина «Лазерная плазма для научных исследований»

Промежуточная аттестация проводится в виде зачета. Зачет выставляется по результатам выполнения задания с учетом качества подготовленного реферата.

Критерии оценивания

За зачет предусмотрены оценки «Зачтено» и «Не зачтено».

Оценка «зачтено»:

- достаточный уровень оформления реферата;
- задача решена верно;
- использование научной терминологии, стилистически и логически верное изложение ответа на вопросы собеседования, умение делать выводы без существенных ошибок.

Оценка «не зачтено»:

- отсутствие реферата или реферат выполнении не по требованиям;
- задача не решена;
- неумение использовать научную терминологию.

Семестр 6: дисциплина «Преобразователи частоты лазерного излучения в среднем ИК и ТГц диапазонах»

Промежуточная аттестация проводится в виде зачета. Зачет выставляется по результатам ответа на вопрос с учетом качества выполнений РГР.

Критерии оценивания

За зачет предусмотрены оценки «Зачтено» и «Не зачтено».

Оценка «зачтено»:

- задание по РГР выполнено верно;
- ответ на вопрос верный, допускается наличие некоторых неточностей;
- использование научной терминологии, стилистически и логически верное изложение ответа на вопросы собеседования, умение делать выводы без существенных ошибок.

Оценка «не зачтено»:

- отсутствие РГР или РГР выполнена не верно;
- ответ на вопрос не верный;
- неумение использовать научную терминологию.

Кандидатский экзамен по специальности

Кандидатский экзамен проводится в устной форме. В каждом билете содержится по три вопроса

Критерии оценивания

Оценка «отлично»

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем вопросам билета;
- точное использование научной терминологии систематически грамотное и логически правильное изложение материала;
- выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации;

Оценка «хорошо»

- умение ориентироваться в теоретических и практических вопросах профессиональной деятельности;
- использование научной терминологии, лингвистически и логически правильное изложение ответа на вопросы собеседования, умение делать обоснованные выводы;
- на все вопросы даны ответы, допущены некоторые неточности.

Оценка «удовлетворительно»:

- умение ориентироваться в теоретических и практических вопросах профессиональной деятельности;
- использование научной терминологии, стилистически и логически верное изложение ответа на вопросы собеседования, умение делать выводы без существенных ошибок;
- отсутствует ответ по одному из вопросов.

Оценка «неудовлетворительно»:

- ответов на вопросы не верные;
- неумение использовать научную терминологию;

6. Литература

6.1. Основная литература

1. Розанов, Н.Н. Диссипативные оптические солитоны. От микро- к нано- и атто- [Электронный ресурс] : . — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2011. — 534 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=5289 — Загл. с экрана.
2. Безус, Е.А. Дифракционная оптика и нанофотоника [Электронный ресурс] : / Е.А. Безус, Д.А. Быков, Л.Л. Досколович [и др.]. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2014. — 607 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=71979 — Загл. с экрана.
3. Акиншин, В.С. Оптика [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.С. Акиншин, Н.Л. Истомина, Н.В. Каленова [и др.]. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 233 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=56605 — Загл. с экрана
4. Зверев, В.А. Оптические материалы [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Зверев, Е.В. Кривоустова, Т.В. Точилина. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 394

- с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=67465 — Загл. с экрана.
5. Фриш, С.Э. Оптические спектры атомов [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2010. — 656 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=625 — Загл. с экрана.
6. Игнатов, А.Н. Оптоэлектроника и нанофотоника [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 539 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=684 — Загл. с экрана.
7. Блохинцев, Д.И. Основы квантовой механики [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2004. — 665 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=619 — Загл. с экрана.
8. Ахманов, С.А. Статистическая радиофизика и оптика [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.А. Ахманов, Ю.Е. Дьяков, А.С. Чиркин. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2010. — 423 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=48263 — Загл. с экрана.
9. Дубнищев, Ю.Н. Теория и преобразование сигналов в оптических системах [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 365 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=698 — Загл. с экрана.
10. Бакланов Е. В. Основы лазерной физики: учеб. пособие / Бакланов Е. В. - Новосибирск: НГТУ, 2011. - 130 с.
11. Дубнищев, Юрий Николаевич. Теория и преобразование сигналов в оптических системах: [учебное пособие] /
12. Ю. Н. Дубнищев. - Изд. 4-е, испр. и доп. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2008 и 2011. - 364 с. : ил. ; 21 см. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1156-6
13. Жмудь В. А. Электронные системы управления лазерным излучением: специальные главы. Учебное пособие. - Новосибирск: Изд-во НГУ. - 2010. - 198 с.
14. Звелто, Орацио. Принципы лазеров / О. Звелто ; пер. с англ. Д. Н. Козлова [и др.] ; под науч. ред. Т. А. Шмаонова. - Изд. 4-е. - СПб[и др.]: Лань, 2008. - 719 с. : ил. - (Учебные пособия для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0844-3 (+ 1990, + 1984)
15. Зензин А. С. Информационные и телекоммуникационные сети : учеб. пособие / А.С. Зензин .— Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2011 .— ISBN 978-5-7782-1601-3
16. Зензин А. С. Элементы и архитектура систем автоматизации научных исследований . Ч. 2 : учебное пособие / А. С. Зензин ; Новосиб. гос. техн. ун-т . - Новосибирск : Изд-во НГТУ , 2004. - 113 с. ил.
17. Колкер Д. Б. Физические основы светодиодов и полупроводниковых лазеров : учеб. пособие / Д.Б. Колкер . - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2009 . - ISBN 978-5-7782-1308-1
18. Корель И. И. Нелинейные волновые уравнения в оптике : учеб. пособие / И.И. Корель . - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2010 . - ISBN 978-5-7782-1334-0(4 шт)
19. Ньюшков Б.Н. Волоконная оптика и волоконные лазерные системы. В 2 ч. Ч. I : учеб. пособие / Б.Н. Ньюшков . - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2010 . - ISBN 978-5-7782-1346-3

20. Орлов В. А. Лазерные системы и методы измерения малых перемещений и скоростей и их применение в физических экспериментах : учеб. пособие. - Новосибирск : НГУ. Ч. 2. - 2012. - 147 с. : ил. - Библиогр.: с. 146-147. - 50 экз. - ISBN 978-5-4437-0071-
21. Раутиан С. Г. Введение в физическую оптику / С. Г. Раутиан. - М.: URSS, 2009. - 253 с. - Предм. указ.: с. 251-253. - ISBN 978-5-397-00459-6 (10 шт)
22. Фемтосекундная атмосферная оптика / [Д.В. Апексимов] ; под общ. ред. С.Н. Багаева, Г.Г. Матвиенко. - Новосибирск : Издательство СО РАН, 2010. - 238 с. - ISBN 978-5-7692-1150-8
23. Фотонные кристаллы и нанокompозиты: структурoобразование, оптические и диэлектрические свойства = Photonic crystals and nanocomposites: structure formation, optical and dielectric properties / [отв. ред.: В. Ф. Шабанов, В. Я. Зырянов. - Новосибирск: Издательство Сиб. отд-ния Рос. академия наук, 2009. - 252 с. - ISBN 978-5-7692-1096-9

6.2. Дополнительная литература

1. Айхлер, Юрген. Лазеры. Исполнение, управление, применение / Ю. Айхлер, Г.И. Айхлер ; пер. с нем. Л. Н. Казанцевой. - М.: Техносфера, 2008 и 2012. - 495 с. - (Мир физики и техники ; П-25). - ISBN 978-5-94836-309-7
2. Анциферов В. В. Физика твердотельных лазеров / В. В. Анциферов, Г. И. Смирнов. - Новосибирск: СГУПС, 1999. - 300 с. - Библиогр.: с. 277-300. - ISBN 5-230-12063-8
3. Анциферов В. В. Оптика лазеров / В. В. Анциферов, И. И. Рогов. - Новосибирск: СГУПС, 1998. - 227 с. : ил.
4. Ахманов С. А. Физическая оптика : [учеб. для вузов по направлению и специальности "Физика"] / С. А. Ахманов, С. Ю. Никитин. - 2-е изд. - М.: Изд-во Моск. университета: Наука, 2004. - 654 с. - (Классический университетский учебник). - ISBN 5-211-04858-X
- Бакланов Е. В. Физические основы теории лазеров / Бакланов Е. В. - Новосибирск: НГУ, 2010.
5. Бейли, Дэвид. Волоконная оптика : теория и практика: [пер. с англ.] / Дэвид Бейли, Эдвин Райт. - М.: КУДИЦ-Образ, 2006. - 320 с. : ил. ; 21 см. - (Сетевые технологии). - Пер. изд. : Practical fiber optics / D. Bailey, E. Wright. - ISBN 5-9579-0093-1
6. Блохинцев Д. И. Основы квантовой механики. - СПб. : Лань, 2004. - 665 с.
7. Бочкарев Н. Н. Прикладная атмосферная оптоакустика мощных лазерных пучков / Н. Н. Бочкарев.-строит. ун-т. - Томск, 2008. - 318 с. - ISBN 981-5-93057-231-5
8. Быков В. П. Лазерные резонаторы / В.П. Быков, О.О. Силичев. - М.: Физматлит, 2003. - 319 с. : ил. - Библиогр.: с. 310-319. - ISBN 5-9221-0297-4
9. Быков В. П. Лазерная электродинамика : элементар. и когерент. процессы

при взаимодействии лазер. излучения с веществом / В. П. Быков. - М.: Физматлит, 2006. - 384 с. : ил., нот. - Библиогр.: с. 379-380. - 300 экз. - ISBN 5-9221-0665-1

10. Гуртов В. А. Твердотельная электроника : учеб. пособие: [для вузов по специальности 010701 "Физика"] / В. Гуртов. - 2-е изд., доп. - М.: Техносфера, 2005. - 406, [1] с. : ил. ; 25 см. - (Мир электроники ; VII-16). - Предм. указ.: с. 405-406. - Библиогр.: с. 401-404. - 2000 экз. - ISBN 5-94836-060-1

11. Дмитриев, В.Г. Нелинейная оптика и обращение волнового фронта: монография. - М. : Физматлит, 2001. - 256 с.

12. Дмитриев В. Г., Тарасов Л. В. Прикладная нелинейная оптика. - М.: Физматлит, 2004. - 512 с. - ISBN 5-9221-0453-5

13. Желтиков А. М. Сверхкороткие импульсы и методы нелинейной оптики / А. М. Желтиков. - М. : Физматлит, 2006. - 294 с. : ил. ; 22 см. - Библиогр. в конце гл. - 400 экз. - ISBN 5-9221-0693-7

14. Жмудь В. А. Моделирование и оптимизация систем управления лазерным излучением в среде VisSim : учеб. пособие / В. А. Жмудь ; Новосиб. гос. техн. ин-т. – Новосибирск: Изд-во НГУ, 2009. – 116 с.

15. Запасский В. С. Англо-русский словарь по оптике = English-russian dictionary of optics : ок. 28000 терминов / В. С. Запасский. - Москва : РУССО, 2005. - 393, [1] с. ; 22 см. - 1060 экз. - ISBN 5-88721-278-0

16. Зуев В. В. Лидарный контроль стратосферы / В. В. Зуев ; Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т оптики атмосферы. - Новосибирск : Наука, 2004. - 306 с. : ил. ; 22 см. - Библиогр. в конце гл. - 400 экз. - ISBN 5-02-032419-1

17. Ищенко, Е.Ф. Поляризационная оптика: учебное пособие / Е.Ф. Ищенко, А.Л. Соколов. - М. : Физматлит, 2012. - 452 с.

18. Калитеевский Н. И. Волновая оптика: [Учеб. пособие для вузов по направлению "Физика" и спец. "Оптика"] / Н.И. Калитеевский. - 3-е изд. перераб. и доп. - М. : Высш. шк., 1995. - 463 с. : ил. - ISBN 5-06-003083-0

19. Козлов С. А. Основы фемтосекундной оптики / С. А. Козлов, В. В. Самарцев. - М. : Физматлит, 2009. - 291 с. : ил. ; 22 см. - Библиогр.: с. 271-291. - 300 экз. - ISBN 978-5-9221-1140-9

20. Кузнецов С. Петрович. Динамический хаос: Курс лекций: [Учеб. пособие по физ. спец.] / С. П. Кузнецов. - М. : Физматлит, 2001. - 295 с. : ил. - (Современная теория колебаний и волн). - ISBN 5-94052-044-8

21. Ландсберг Г. С. Оптика : [учебное пособие для физических специальностей вузов] / Г. С. Ландсберг. - Изд. 6-е, стер. - М. : Физматлит, 2010. - 848 с. : ил. ; 23 см. - Предм. указ.: с. 844-848. - 1500 экз. - ISBN 978-5-9221-0314-5 (+ 1976)

22. Летохов В.С. Нелинейная лазерная спектроскопия сверхвысокого разрешения / Летохов В.С., Чеботаев В.П. - М.: Наука, 1990. - 511 с.

23. Менский М. Б. Квантовые измерения и декогеренция / М.Б. Менский;

[Пер. с англ. Кувычко И.В.]. - М. : Физматлит, 2001. - 227 с. : ил. - Пер. изд. : Quantum measurements and decoherence. Models and phenomenology / M.B Mensky. - ISBN 5-9221-0071-8

24. Методы компьютерной оптики : [Учеб. для вузов по направлению 511600 "Прикладные математика и физика" / А. В. Волков, Д. Л. Головашкин, Л. Л. Досколович и др.] ; Под ред. В. А. Сойфера. - 2-е изд., испр. - М. : Физматлит, 2003. - 683 с. : ил. ; 24 см. - Библиогр. в конце гл. - ISBN 5-9221-0434-9

25. Мешалкин Ю. П. Двухфотонное поглощение: физика процессов, методы измерения сечений / Ю. П. Мешалкин, В. А. Светличный. - Томск : Том. гос. университет, 2006. - 118, [1] с. : ил. ; 21 см. - Библиогр.: с. 110-118. - 250 экз. - ISBN 5-94621-179-X

26. Новотный, Лукас. Основы нанооптики / Л. Новотный, Б. Хехт ; пер. с англ. А. А. Коновко, О. А. Шутовой под ред. В. В. Самарцева. - М. : Физматлит, 2009 и 2011. - 482, [1] с. : ил. ; 25 см. - Предм. указ.: с. 469-482. - Библиогр. в конце гл. - Пер. изд. : Principles of nano-optics / L. Novotny, B. Hecht. - 500 экз. - ISBN 978-5-9221-1095-2

27. Оптико-информационные измерительные и лазерные технологии и системы / науч. ред. Ю. В. Чугуй. - Новосибирск: Гео, 2012. - 453, [1] с. : ил. - Библиогр. в конце разд. - ISBN 978-5-904683-00-9

28. Риле, Фриц. Стандарты частоты : принципы и прил. / Ф. Риле ; пер. с англ. Н. Н. Колачевского. - М. : Физматлит, 2009. - 511 с. - Библиогр.: с. 463-511. - Пер. изд. : Frequency standarts / F. Riehle. - 200 экз. - ISBN 978-5-9221-1096-9

29. Самарцев, Виталий Владимирович. Коррелированные фотоны и их применение / В. В. Самарцев. - М.: Физматлит, 2013. - 167 с. : ил. ; 23 см. - Библиогр.: с. 154-167. - 250 экз. - ISBN 978-5-9221-1511-7

30. Самарцев В. В. Коррелированные фотоны и их применение / В. В. Самарцев. - М. : Физматлит, 2013. - 167 с. - Библиогр.: с. 154-167. - ISBN 978-5-9221-1511-7

31. Скалли, Марлен Орвил. Квантовая оптика / М.О. Скалли; Пер. с англ. Калачева А.А. и др.; Под ред. Самарцева В.В. - М. : Физматлит, 2003. - 510 с. : ил. - Пер. изд. : Quantum optics/ Scully M.O., Zubairy M.S. - ISBN 5-9221-0398-9. - ISBN 0-521-43458

32. Тарасов, Лев Васильевич. Физика лазера / Л. В. Тарасов. - Изд. 2-е, испр. и доп. - М. : URSS, 2010. - 439 с. : ил. ; 22 см. - Библиогр. в конце гл. - ISBN 978-5-397-00951-5

33. Трехмерная лазерная модификация объемных светочувствительных материалов / Под ред. П.Е. Твердохлеба. - Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2012. - 352 с.

34. Фортов В. Е. Экстремальные состояния вещества : [учебное пособие для вузов по направлению "Прикладные математика и физика"] / В. Е. Фортов. - М. : Физматлит, 2010 (+ 2009). - 303 с. - Библиогр.: с. 279-303. - 500 экз. - ISBN 978-5-9221-1104-1

35. Ханин, Яков Израилевич. Лекции по квантовой радиофизике / Я. И. Ханин ; [вступ. ст. О. А. Кочаровской]; Рос. акад. наук, Ин-т прикладной физики. - Нижний Новгород : ИПФ, 2005. - 223 с. : ил. ; 22 см. - Библиогр.: с. 219-220. - 500 экз. - ISBN 5-8048-0057-4

36. Хомич, Владислав Юрьевич. Основы создания систем электроразрядного возбуждения мощных СО₂-, N₂- и F₂-лазеров / В. Ю. Хомич, В. А. Ямщиков. - М. : Физматлит, 2014. - 165, [1] с. : ил. ; 23 см. - Библиогр. в конце гл. - 250 экз. - ISBN 978-5-9221-1583-4

37. 3D лазерные информационные технологии / П.Е. Твердохлеб, В.П. Коронкевич, Э.Г. Косцов, Ю.Н. Дубнищев ; Отв. ред. Твердохлеб П.Е. - Новосибирск : [б. и.], 2003. - 550 с. - ISBN 5-85957-026-0

Интернет-ресурсы:

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>

7. Методическое и программное обеспечение

7.1 Методическое обеспечение

1. Ильичёв Л.В. Основы квантовой оптики (электронный курс лекций) http://aspir.laser.nsc.ru/?wpfb_dl=11
2. Пестряков Е.В. Введение в релятивистскую оптику (электронный курс лекций) http://aspir.laser.nsc.ru/?wpfb_dl=12
3. Тайченачев А.В. Современные проблемы физики ультрахолодных атомов (электронный курс) http://aspir.laser.nsc.ru/?wpfb_dl=13

7.2 Специализированное программное обеспечение

OS MS Windows,

Adobe Acrobat Reader,

MS Office 2007.

8. Материально-техническое обеспечение

| № | Наименование | Назначение |
|---|--|-------------------|
| 1 | Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления) | Проведение лекций |