

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
«КРИСТАЛЛОГРАФИЯ И ФОТОНИКА»
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК»
(ФНИЦ «КРИСТАЛЛОГРАФИЯ И ФОТОНИКА» РАН)

Принято на Ученом совете
ИПЛИТ РАН – филиала
ФНИЦ «Кристаллография и фотоника» РАН
Протокол № 4/2020 от 24 сентября 2020 г.

«Утверждаю»
Директор



О.А. Алексева

«24» сентября 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ
«НАУЧНЫЙ СЕМИНАР»

Направление подготовки: 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи
Направленность подготовки: 05.27.03 Квантовая электроника
Квалификация: Исследователь. Преподаватель-исследователь.
Форма обучения: очная
Срок обучения: 4 года

Шатура - Москва
2020

Рабочая программа дисциплины «Научный семинар» разработана на основании следующих нормативных документов:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 876 от 30 июля 2014 г. по направлению подготовки 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи (с изменениями и дополнениями от 30 апреля 2015 г.);
- Программа-минимум кандидатского экзамена по специальности 05.27.03 Квантовая электроника по физико-математическим и техническим наукам, утвержденная приказом Минобрнауки России от 8 октября 2007 г. № 274;
- Паспорт научной специальности 05.27.03 «Квантовая электроника».

Составитель:

д.ф.-м.н., профессор Ф.В. Лебедев

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели: ознакомление с актуальными проблемами и перспективами развития квантовой электроники, современными достижениями в различных областях разработки и применения лазеров и лазерного оборудования; систематическая апробация научных гипотез аспирантов как необходимая составляющая образовательного процесса, приобретение ими опыта публичных выступлений с докладами, презентациями по теме научного исследования, представления результатов диссертационного исследования, проведения дискуссии; включение аспирантов в научное сообщество, освоение ими стиля научной деятельности и формирование на этой основе личности молодого ученого; повышение общей компетентности аспирантов в области квантовой электроники и смежных наук.

Задачи:

- закрепление и углубление теоретических знаний в области квантовой электроники;
- обеспечение планирования, корректировки и контроля качества выполнения научно-исследовательской работы аспирантов;
- развитие навыков ведения научной дискуссии, представления результатов исследования в различных формах устной и письменной деятельности (стендовая и мультимедийная презентация, реферат, аналитический обзор, критическая рецензия, доклад, сообщение, научная статья обзорного, исследовательского и аналитического характера и др.), отстаивания своей точки зрения;
- развитие навыков оценивания достоверности результатов проведенных исследований, их новизны и практической значимости;
- формирование культуры профессионального научного мышления, а также навыков общения с коллегами на профессиональном уровне.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП АСПИРАНТУРЫ

Данная дисциплина относится к вариативной части Основной образовательной программы высшего образования – программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи, направленность 05.27.03 Квантовая электроника (далее – программа аспирантуры) и является обязательной для освоения всеми аспирантами. Индекс по учебному плану – Б1.В.ОД.3.

3. УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Подготовка научно-педагогических кадров в аспирантуре.

4. ГОД И СЕМЕСТР (если есть)

В течение всего периода обучения в аспирантуре (4 года).

5. ОБЪЁМ УЧЕБНОЙ НАГРУЗКИ И ВИДЫ ОТЧЁТНОСТИ

Объем учебной нагрузки составляет 4 зачетных единицы (144 часа).

Вариативная часть, в т.ч.:	Часов
---------------------------------------	--------------

Аудиторные занятия (семинар)	72
Самостоятельная работа (в т.ч. подготовка докладов-презентаций)	72
Промежуточная аттестация (зачет)	
ВСЕГО	144

6. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Научный семинар» направлено на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с основной образовательной программой (ООП) по данному направлению подготовки:

а) универсальных:

- 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);
- 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);
- готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);
- готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);
- способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);
- способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личного развития (УК-6).

б) общепрофессиональных:

- владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1);
- владение культурой научного исследования, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);
- способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной профессиональной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности (ОПК-3);

в) профессиональных:

- способность проводить научные исследования и технические разработки лазеров, приборов, систем и комплексов с использованием лазерного излучения, материалов, элементно-узловой базы, технологий и специального оборудования с целью развития лазерной техники и лазерных информационных и фотонных технологий и их применения в различных отраслях науки, технике, медицине (ПК-1);
- способность управлять результатами научно-исследовательской деятельности (подготовка научных публикаций, научно-технических отчетов, обзоров, конкурсных заявок, заявок на патенты; выступления с докладами на конференциях, симпозиумах, семинарах, школах и т.д.) (ПК-2).

7. КОНКРЕТНЫЕ ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ И НАВЫКИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины «Научный семинар» аспирант должен:

Знать:

- сущность исследовательской деятельности и научного творчества; основные принципы и подходы к решению научных и технических задач;
- современные достижения науки и техники в области квантовой электроники и смежных областях (лазерная физика, физика плазмы, физика конденсированного состояния, физика полупроводников).

Уметь:

- формулировать концепцию научного исследования, этапы его проведения;
- излагать результаты исследований теоретических и практических проблем в области квантовой электроники;
- выделять методологические проблемы, возникающие при решении исследовательских и практических задач в области квантовой электроники.

Владеть:

- навыками планирования научного исследования; навыками информационного поиска; навыками разработки новых подходов к решению задач в области квантовой электроники;
- методами обработки результатов экспериментальных исследований;
- навыками анализа и обобщения результатов научных исследований;
- навыками реферативной работы, подготовки и презентации результатов как по перспективным авторским исследованиям, так и по собственным наработкам;
- навыками ведения научных дискуссий и оппонирования.

8. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции (код компетенции, уровень освоения)	Планируемые результаты проведения научных исследований
УК-1	<p>З1 (УК-1) – Знать методы критического анализа и оценки современных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.</p> <p>У1 (УК-1) – Уметь анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач, оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов.</p> <p>У2 (УК-1) – Уметь при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений.</p> <p>В1 (УК-1) – Владеть навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.</p> <p>В2 (УК-1) – Владеть навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.</p>
УК-2	<p>З1 (УК-2) – Знать методы научно-исследовательской деятельности.</p> <p>У1 (УК-2) – Уметь использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений.</p>

	<p>V2 (УК-2) – Владеть технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований.</p>
УК-3	<p>31 (УК-3) – Знать особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах.</p> <p>У1 (УК-3) – Уметь следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач.</p> <p>У2 (УК-3) – Уметь осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом.</p> <p>V1 (УК-3) – Владеть навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т. ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах.</p> <p>V2 (УК-3) – Владеть технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке.</p>
УК-4	<p>31 (УК-4) – Знать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках.</p> <p>32 (УК-4) – Знать стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках.</p> <p>У1 (УК-4) – Уметь следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках.</p> <p>V1 (УК-4) – Владеть навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках.</p> <p>V2 (УК-4) – Владеть навыками критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках.</p> <p>V3 (УК-4) – Владеть различными методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках.</p>
УК-5	<p>31 (УК-5) – Знать социальные стратегии, учитывающие общепринятые этические нормативы, их особенности и способы реализации при решении профессиональных задач.</p> <p>У1 (УК-5) – Уметь налаживать профессиональные контакты на основе этических норм и ценностей с целью достижения взаимопонимания на основе толерантности.</p> <p>У2 (УК-5) – Уметь осуществлять личностный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, следуя основным нормам профессиональной этики (научной, технической, педагогической, хозяйственной), оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом.</p> <p>V1 (УК-5) – Владеть способами выявления и оценки этических, профессионально значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития.</p>
УК-6	<p>31 (УК-6) – Знать содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.</p> <p>У1 (УК-6) – Уметь формулировать цели личностного и про-</p>

	<p>фессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей.</p> <p>В1 (УК-6) – Владеть приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач.</p> <p>В2 (УК-6) – Владеть способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития.</p>
<p style="text-align: center;">ОПК-1</p>	<p>З1 (ОПК-1) – Знать методики анализа современных проблем, способы и методы решения теоретических и экспериментальных задач в области профессиональной деятельности.</p> <p>У1 (ОПК-1) – Уметь обоснованно выбирать и применять расчетно-теоретические методы для разработки физических и математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов в области профессиональной деятельности.</p> <p>У2 (ОПК-1) – Уметь обоснованно выбирать и применять экспериментальные методы исследования для решения научных задач в области профессиональной деятельности.</p> <p>В1 (ОПК-1) – Владеть современными методами теоретических и экспериментальных исследований для решения задач в области профессиональной деятельности.</p>
<p style="text-align: center;">ОПК-2</p>	<p>З1 (ОПК-2) – Знать современные информационные технологии, программные продукты и ресурсы сети Интернет для решения задач профессиональной деятельности.</p> <p>У1 (ОПК-2) – Уметь использовать профессионально-профилированные знания в области современных информационных технологий, программных продуктов и ресурсов Интернет для решения задач профессиональной деятельности.</p> <p>В1 (ОПК-2) – Владеть навыками поиска (в том числе с использованием новейших информационных систем и баз данных) и критического анализа научной и технической информации по тематике проводимых исследований.</p> <p>В2 (ОПК-2) – Владеть навыками использования знаний в области информационных технологий, программных продуктов и ресурсов Интернет для решения задач профессиональной деятельности.</p>
<p style="text-align: center;">ОПК-3</p>	<p>З1 (ОПК-3) – Знать основные принципы планирования и реализации научно-исследовательских и поисковых исследований в области профессиональной деятельности.</p> <p>З2 (ОПК-3) – Знать современные методы теоретических и экспериментальных исследований и возможности их применения в области профессиональной деятельности.</p> <p>У1 (ОПК-3) – Уметь критически анализировать проблемы, ставить задачи и разрабатывать программы проведения научных исследований в области профессиональной деятельности.</p> <p>У2 (ОПК-3) – Уметь разрабатывать принципиально новые или существенно дорабатывать существующие методы теоретических и экспериментальных исследований, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, интерпретировать и применять полученные с их помощью результаты.</p> <p>В1 (ОПК-3) – Владеть навыками планирования научного исследования в области профессиональной деятельности, разработки программы его проведения, анализа получаемых результатов и формулировки выводов и рекомендаций по применению.</p> <p>В2 (ОПК-3) – Владеть навыками разработки и применения</p>

	<p>принципиально новых или усовершенствованных методов теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности.</p>
ПК-1	<p>31 (ПК-1) – Знать историю и современное состояние науки в области квантовой электроники, тенденции развития фундаментальных исследований и прикладных разработок лазеров и лазерных информационных и фотонных технологий, цели и задачи научных исследований в выбранной области, базовые принципы и методы их организации.</p> <p>32 (ПК-1) – Знать физические и конструкционные особенности лазеров разных типов, современные материалы, компоненты, лазерное диагностическое и технологическое оборудование, технологические процессы производства.</p> <p>33 (ПК-1) – Знать современные методы исследования, проектирования и конструирования материалов, компонентов, приборов, устройств, установок с использованием лазерного излучения; физические и математические модели, алгоритмы решения типовых задач, современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования в области квантовой электроники.</p> <p>У1 (ПК-1) – Уметь проводить теоретические и экспериментальные исследования, включающие математическое и компьютерное моделирование, проектирование, конструирование, использование и эксплуатацию материалов, компонентов, приборов, устройств, установок квантовой электроники различного функционального назначения, лазерного технологического и диагностического оборудования.</p> <p>В1 (ПК-1) – Владеть навыками планирования, подготовки, организации и проведения научных исследований в области квантовой электроники.</p> <p>В2 (ПК-1) – Владеть навыками исследования, моделирования, проектирования, конструирования и практического применения материалов, компонентов, приборов, устройств, установок квантовой электроники различного функционального назначения, лазерного технологического и диагностического оборудования.</p>
ПК-2	<p>31 (ПК-2) – Знать принципы сбора данных, изучения, комплексного анализа и аналитического обобщения научно-технической информации, принципы формулирования и представления научно-обоснованных выводов по результатам научных исследований в области квантовой электроники.</p> <p>У1 (ПК-2)- Уметь проводить системный анализ результатов научного исследования, определять важные и второстепенные блоки научной информации, грамотно и доходчиво излагать сложные теоретические выводы, заключения и методы, выявлять наиболее существенные для представления новые научные результаты.</p> <p>У3 (ПК-2)- Уметь публично представлять научному сообществу результаты научных исследований в виде докладов, презентаций, используя современные технические способы и средства представления научно-технической информации; определять целевые группы и форматы продвижения полученных результатов.</p> <p>В1 (ПК-2) – Владеть навыками анализа и обсуждения данных, полученных при проведении научных исследований в области квантовой электроники, формулировки выводов и рекомендаций по их применению.</p> <p>В2 (ПК-2) – Владеть навыками представления данных, полученных при проведении научных исследований в области</p>

квантовой электроники, в виде научных публикаций, отчетов, обзоров, докладов.

9. ФОРМА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «НАУЧНЫЙ СЕМИНАР»

Освоение аспирантами дисциплины «Научный семинар» осуществляется в форме участия в работе Научного семинара по направленности подготовки с учетом утвержденной темы диссертации.

Научный семинар ИПЛИТ РАН под руководством академика В.Я. Панченко и Научный семинар ИФТ РАН им. В.Н. Баграташвили являются общеинститутскими и проводятся на регулярной основе либо в форме презентации отдельных направлений научных исследований, либо в форме дискуссий по заданным темам (тематические семинары). В работе Научных семинаров принимают участие сотрудники всех научных подразделений.

На Научных семинарах всесторонне обсуждаются результаты фундаментальных и прикладных научных исследований, проводимых в ИПЛИТ РАН и ИФТ РАН в области лазерных, информационных и фотонных технологий.

В программу Научного семинара входят научные сообщения и отчеты авторов по решению конкретных задач в исследуемой области, сообщения участников о прошедших научных конференциях, представление материалов подготовленных диссертаций на соискание ученой степени кандидата и доктора наук.

Участники семинара или приглашенные докладчики проводят лекции и групповые консультации по теории, методологии, актуальным проблемам и практике отрасли знания, соответствующей тематике Научного семинара, освещают некоторую специальную тему или область квантовой электроники, фотоники, лазерной физики, физика плазмы, физика конденсированного состояния, физика полупроводников, представляющую интерес для научных сотрудников и аспирантов с целью дальнейшего использования в своих научных исследованиях.

Посещение Научного семинара является обязательным для аспирантов в течение всего срока обучения.

Сообщения аспирантов о проведенных ими научных исследованиях по утвержденной теме диссертации на соискание ученой степени кандидата наук заслушиваются на Научном семинаре ежегодно (Научный семинар в рамках аттестации аспирантов).

Конкретные даты проведения Научного семинара определяются его руководителем.

Тематика Научного семинара, его активные участники (докладчики и оппоненты), а также материалы к нему (тезисы докладов, ключевые статьи по данной теме) доводятся до аспирантов заранее.

10. СТРУКТУРА И ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1.	Участие аспиранта в работе Научного семинара по направленности подготовки	Посещение аспирантом Научного семинара по направленности подготовки в течение первого – четвертого года обучения. Участие в дискуссиях.	Учет посещений Научного семинара (Явочный лист).
2.	Ежегодная аттестация аспиранта по результа-	Подготовка аспирантом годового отчета о проведенных научных иссле-	Представление годового отчета

	там научно-исследовательской деятельности (Научный семинар в рамках промежуточной аттестации аспирантов).	дованиях и подготовке диссертации (за 1 – 3 год обучения). Разработка иллюстративно-графического материала для презентации. Устное выступление аспиранта на Научном семинаре с докладом-презентацией по тематике/результатам диссертационного исследования, содержащей научную часть (основные научные результаты, полученные за отчетный год, проблемы, планы научных исследований на следующий учебный год) и формальные показатели (сдача экзаменов и зачетов за отчетный период, публикации результатов научных исследований в научных изданиях, в том числе рекомендуемых ВАК; выступления с докладами на научных конференциях; участие в научно-исследовательском проекте/гранте).	(презентации) аспиранта на Научном семинаре.
3.	Подготовка к государственной итоговой аттестации.	Подготовка аспирантом научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации). Разработка иллюстративно-графического материала для презентации. Устное выступление аспиранта на Научном семинаре с научным докладом об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) на Научном семинаре.

11. АТТЕСТАЦИОННЫЕ КРИТЕРИИ

От аспиранта требуется посещение Научного семинара, активное участие в дискуссиях, подготовка ежегодного научного доклада в форме презентации по результатам проведенных научных исследований по теме диссертации.

Аттестация для дисциплины проводится в форме зачета.

При аттестации аспиранта учитывается регулярность посещения Научного семинара, оценивается качество участия в его работе (умение вести научную дискуссию, способность четко и ёмко формулировать свои мысли), уровень подготовки к самостоятельной научно-исследовательской деятельности в избранной области, качество подготовки докладов-презентаций.

12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

12.1. Перечень и карта компетенций дисциплины «Научный семинар»

Универсальные компетенции						Общепрофессиональные компетенции					Профессиональные компетенции	
УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	УК-6	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ПК-1	ПК-2
+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+

Критерии оценивания компетенций приведены в основной образовательной программе высшего образования – программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи, направленность 05.27.03 Квантовая электроника.

12.2. Фонд оценочных средств дисциплины «Научный семинар»

Оценка	Критерии оценивания
Зачтено	<p>Аспирант регулярно посещал Научный семинар.</p> <p>Аспирант представил на Научном семинаре 4 устных доклада-презентации по результатам проведенных научных исследований по теме диссертации.</p> <p>Аспирант показал сформированные или содержащие отдельные пробелы знания в исследуемой области квантовой электроники.</p> <p>Аспирант продемонстрировал владение навыками поиска (в том числе с использованием новейших информационных систем и баз данных) и критического анализа научной и технической информации по тематике проводимых исследований.</p> <p>Аспирант продемонстрировал владение навыками использования знаний в области информационных технологий, программных продуктов и ресурсов Интернет для решения задач профессиональной деятельности.</p> <p>Аспирант продемонстрировал умение проводить системный анализ результатов научного исследования, определять важные и второстепенные блоки научной информации, грамотно и доходчиво излагать сложные теоретические выводы, заключения и методы, выявлять наиболее существенные для представления новые научные результаты.</p> <p>Аспирант продемонстрировал умение публично представлять научному сообществу результаты научных исследований (самостоятельных или в составе исследовательского коллектива) в виде докладов, презентаций, используя современные технические способы и средства представления научно-технической информации.</p> <p>Аспирант продемонстрировал сформированные навыки анализа и обсуждения данных, полученных при проведении научных исследований в области квантовой электроники, формулировки выводов и рекомендаций по их применению.</p> <p>Аспирант ответил на большинство дополнительных вопросов правильно.</p>
Не зачтено	<p>Аспирант не регулярно посещал Научный семинар.</p> <p>Аспирант не подготовил устный доклад-презентацию на Научном семинаре.</p> <p>Аспирант продемонстрировал фрагментарные освоенные знания, умения и</p>

навыки проведения научного исследования по тематике диссертации, анализа, представления и обсуждения его результатов. Аспирант при ответах на дополнительные вопросы допустил множество неправильных ответов и неточностей.
--

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения Научного семинара предусматривается аудитория, современные технические средства обучения (компьютер с монитором, проектор, экран, учебная доска).

Для организации самостоятельной работы есть доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам, имеющимся в сети Интернет.

Организован доступ к электронным библиотекам в читальном зале библиотеки и на рабочих местах (научная электронная библиотека eLIBRARY.RU, платформа Web of Science, научные журналы РАН, журналы Американского Физического Общества, журналы Американского Института Физики и т.д.).

Используются библиотека с читальным залом, книжный фонд которой составляет специализированная методическая, справочная и учебная литература, журналы.

14. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Херман Й., Вильгельм Б. Лазеры сверхкоротких световых импульсов. М.: Мир, 1986.
2. Физика полупроводниковых лазеров Под ред. Х. Тукумы. М.: Мир, 1989.
3. Звелто О. Принципы лазеров. М.: Мир, 1990. 558 с.
4. Ананьев Ю.А. Оптические резонаторы и лазерные пучки. М.: Наука, 1990.
5. Технологические лазеры: Справочник: В 2-х т. Под ред. Г.А. Абильситова. М., Машиностроение, 1991.
6. Коротеев Н.И., Шумай И.Л. Физика мощного лазерного излучения. М: Наука, 1991.
7. Быков В.П., Силичев О.О. Лазерные резонаторы. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. 319 с.
8. Тарасов Л.В. Физические основы квантовой электроники: оптический диапазон. М.: URSS, 2010.
9. Шен И.Р. Принципы нелинейной оптики. М.: Наука, 1989.
10. Тарасов Л.В. Физика лазера. М: URSS, 2017.
11. Григорьянц А.Г., Шиганов И.Н., Мисюров А.И. Технологические процессы лазерной обработки. М.: Изд. МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006. 664 с.
12. Промышленное применение лазеров: Пер. с англ. / Ред. Кебнера Г. М: Машиностроение, 1988.
13. Современные лазерно-информационные и лазерные технологии: сб. трудов ИПЛИТ РАН. / Под ред. В.Я. Панченко, В.С. Голубева. М.: Интерконтакт Наука. 2005.
14. Лазерные технологии обработки материалов: современные проблемы фундаментальных исследований и прикладных разработок / Под ред. В.Я. Панченко. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009.
15. Современные лазерно-информационные технологии. Коллективная монография под ред. ак. В.Я. Панченко и проф. Ф.В. Лебедева. М.: Интерконтакт Наука, 2015. 959 с.
16. Глубокое каналирование и филаментация мощного лазерного излучения в веществе / Под ред. В.Я. Панченко. М.: Интерконтакт Наука. 2009.
17. Григорьянц А.Г., Васильцов В.В., Низьев В.Г. Основы лазерной селективной технологии: Учебное пособие. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002.

18. Васильцов В.В., Низьев В.Г. Лазерные системы для проведения операций по трансмиокардиальной реваскуляризации миокарда: Учеб. пособие. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана. 2002.
19. Лазерная техника и технология. В 7 кн. Кн. 1. Физические основы технологических лазеров: Учеб. пособие для вузов / В.С. Голубев, Ф.В. Лебедев; Под ред. А.Г. Григорьянца. М.: Высш. шк., 1987.
20. Лазерная техника и технология. В 7 кн. Кн. 2. Инженерные основы создания технологических лазеров: Учеб. пособие для вузов / В.С. Голубев, Ф.В. Лебедев; Под ред. А.Г. Григорьянца. М.: Высш. шк., 1988.
21. Лазерная техника и технология. В 7 кн. Кн. 3. Методы поверхностной лазерной обработки: Учеб. пособие для вузов / А.Г. Григорьянц, А.П. Сафонов; Под ред. А.Г. Григорьянца. М.: Высш. шк., 1987.
22. Лазерная техника и технология. В 7 кн. Кн. 4. Лазерная обработка неметаллических материалов: Учеб. пособие для вузов / А.Г. Григорьянц, А.А. Соколов; Под ред. Л.Г. Григорьянца. М.: Высш. шк., 1988.
23. Лазерная техника и технология. В 7 кн. Кн. 5. Лазерная сварка металлов: Учеб. пособие для вузов / А.Г. Григорьянц, И.Н. Шиганов; Под ред. А.Г. Григорьянца. М.: Высш. шк., 1988.
24. Лазерная техника и технология. В 7 кн. Кн. 6. Основы лазерного термоупрочнения сплавов: Учеб. пособие для вузов / А.Г. Григорьянц, А.Н. Сафонов; Под ред. А.Г. Григорьянца. М.: Высш. шк., 1988.
25. Лазерная техника и технология. В 7 кн. Кн. 7. Лазерная резка металлов: Учеб. пособие для вузов / А.Г. Григорьянц, А.А. Соколов; Под ред. А.Г. Григорьянца. М.: Высш. шк., 1988.
26. Справочник по лазерам. В 2 т. / Под ред. А.М. Прохорова. М.: Сов. радио, 1978.
27. Арутюнян Р.В., Баранов В.Ю., Большов Л.А. и др. Воздействие лазерного излучения на материалы. М.: Наука, 1989. 367 с.

Дополнительная литература:

1. Михайлов О.В. Цитирование и цитируемость в науке: общие принципы цитирования, современные показатели цитируемости, цитируемость и качество научной деятельности исследователя. Москва: URSS, 2017. 200 с.
2. Резник А.Д. Шаг за шагом: готовим статью для международного научного журнала: практическое руководство для преподавателей вузов, научных работников и аспирантов. М.: Т-во науч. изд. КМК, 2017. 138 с.
3. Мейлихов Е.З. Зачем и как писать научные статьи. Долгопрудный: Интеллект, 2013. 159 с.
4. Неволина Е.М. Как написать и защитить диссертацию. Челябинск: «Урал Л.Т.Д.», 2001. 191 с.
5. Райзберг Б.А. Диссертация и ученая степень: Пособие для соискателей. М.: ИНФРА-М, 2010. 240 с.
6. Носенко В.А., Степанова А.В. Интеллектуальная собственность и патентование в (машиностроении): учебное пособие для вузов. Волгоград: ВолгГТУ, 2015. 110 с.

Периодические издания (журналы):

1. Журнал экспериментальной и теоретической физики
2. Журнал технической физики
3. Известия вузов. Приборостроение
4. Известия вузов. Физика
5. Известия РАН. Серия физическая.
6. Квантовая электроника
7. Нано- и микросистемная техника
8. Наноматериалы и наноструктуры
9. Нанотехнологии: наука и производство

10. Оптический журнал
11. Письма в ЖТФ
12. Перспективные материалы
13. Теплофизика высоких температур
14. Технология машиностроения
15. Российские нанотехнологии
16. Сварочное производство
17. Сверхкритические Флюиды: Теория и Практика
18. Успехи физических наук
19. Физика твердого тела
20. Физика плазмы
21. Физика и химия обработки материалов
22. Физика металлов и металловедение
23. Физика и техника полупроводников
24. Фотоника
25. Laser Physics
26. Laser Focus World
27. Laser in Medical Science
28. Applied Physics B

Электронные ресурсы, включая доступ к базам данных и т.д.:

РИНЦ	https://elibrary.ru/orgs.asp
Web of Science	http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=F2LiEv3BvmxwoCqmOmV&preferencesSaved=
Scopus	https://www.scopus.com/home.uri
Google Scholar citations	https://scholar.google.ru/citations?user=NbJEoV8AAAAJ&hl=ru
IOP Institute of Physics материалы компании IOP Publishing Limited, а именно база данных IOP Journal	http://www.iop.org/
AIP материалы компании American Institute of Physics	https://www.aip.org/
CASC материалы издательства EB- SCO Publishing, а именно база данных CASC	https://www.ebsco.com/e/ru-ru/products-and-services/research-databases
APS Журналы Американского физического общества база данных APS Online Journals	https://www.aps.org/
IEEE материалы компании The Institute of Electrical and Elec- tronics Engineers, Inc, а имен- но, база данных IEEE/IEL	http://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp
RSC материалы Royal Society of Chemistry	http://pubs.rsc.org/
Wiley материалы компании John	http://onlinelibrary.wiley.com/

Wiley & Sons Ltd., а именно база данных Wiley Journals	
Inspec материалы издательства EBSCO Publishing, а именно база данных INSPEC	https://www.ebsco.com/e/ru-ru/products-and-services/research-databases/inspec
ProQuest материалы компании и PROQUEST LLC, а именно база данных Proquest Dissertations and Theses Global	https://www.proquest.com/products-services/pqdtglobal.html
SpringerNature Зарубежные электронные ресурсы издательства, а именно: Springer Journals Springer Protocols Springer Materials Springer Reference zbMATH Nature Journals Nano Database	http://link.springer.com/ http://www.springerprotocols.com/ http://materials.springer.com/ http://link.springer.com/search?facet-content-type=%22ReferenceWork%22 http://zbmath.org/ http://npg.com/ https://nano.nature.com
Elsevier B.V. Science Direct Complete Freedom Collection зарубежные электронные ресурсы издательства Elsevier «Freedom Collection» и коллекция электронных книг «Freedom Collection eBook collection», размещенных на платформе Science Direct	https://www.elsevier.com/
CCDC - Cambridge Crystallographic Data Centre Зарубежные электронные ресурсы Кембриджского центра структурных данных	https://www.ccdc.cam.ac.uk/
Scifinder База данных	https://scifinder.cas.org

Перечень информационных технологий, включая программное обеспечение, информационные справочные системы (при необходимости):

Наименование программного обеспечения	Официальный сайт
OpenFoam	www.openfoam.com
Ansys Fluent	www.ansys.com/products/fluids/ansys-fluent (академическая лицензия)
LIGGGHTS	www.cfdem.com
ParaView	www.paraview.org