Министерство образования и науки РФ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности

_____ А.А. Ступина

«_26_» _____12_____ 2017 г.

Программа государственной итоговой аттестации

Направление подготовки/специальность 03.06.01 Физика и астрономия

Направленность (профиль) 01.04.05 Оптика

Форма обучения очная

Квалификация (степень) Исследователь. Преподаватель-исследователь

Красноярск 2017

1 Общая характеристика государственной итоговой аттестации

Целью проведения государственной итоговой аттестации (далее ГИА) является определение соответствия результатов освоения обучающимися основной профессиональной образовательной программы требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 03.06.01 Физика и астрономия (уровень подготовки кадров высшей квалификации).

1.1 Основные задачи государственной итоговой аттестации направлены на формирование и проверку следующих компетенций:

Код компетенции	Содержание компетенции	Итоговое оценивание
УК-1	Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе и междисциплинарных областях	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
УК-2	Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
УК-3	Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
УК-4	Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранных языках	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
УК-5	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

ОПК-1	Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
ОПК-2	Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
ПК-1	Способность к самостоятельным теоретическим и экспериментальным исследованиям в области оптической физики	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
ПК-2	Способность и готовность к теоретическим и экспериментальным исследованиям в области электронной спектроскопии молекулярных и квантоворазмерных структур	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
ПК-3	Способность к самостоятельным теоретическим и экспериментальным исследованиям в области оптики анизотропных, движущихся и нестационарных сред	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
ПК-4	Готовность к преподавательской деятельности в области оптики	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
ПК-5	Готовность к организации научной деятельности по специальности	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

1.2 Формы проведения государственной итоговой аттестации

ГИА обучающихся по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре проводится в форме следующих испытаний:

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

1.3 Объем государственной итоговой аттестации в ЗЕ

В соответствии с требованиями ФГОС ВО, в учебном плане аспирантуры по направлению подготовки 03.06.01 «Физика и астрономия» на государственную итоговую аттестацию отводится 9 зачетных единиц (ЗЕ).

Вид ГИА	Трудоемкость, ЗЕ	Семестр
Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	3 ЗЕ	8
Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы	6 ЗЕ	8

1.4 Особенности проведения ГИА

Государственная итоговая аттестация проводится на русском языке

2 Структура и содержание государственной итоговой аттестации

2.3 Государственный экзамен

Государственный экзамен носит комплексный междисциплинарный характер и проводится по основным разделам учебных дисциплин образовательной программы, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников.

2.1.1 Государственный экзамен проводится в устной форме.

2.1.2 Содержание государственного экзамена

В программу междисциплинарного государственного экзамена включен материал следующих учебных дисциплин программы аспирантуры: «Современные образовательные технологии в высшем образовании», «Методология научного исследования и оформление результатов научной деятельности», «Оптическая физика», «Электронная спектроскопия молекулярных и квантоворазмерных систем», «Нанофотоника», «Оптические волны в кристаллах».

Тематика экзаменационных вопросов и заданий комплексная для оценки сформированности конкретных компетенций.

№ п/п	Наименование разделов	Перечень вопросов и заданий	Перечень компетенций проверяемых заданиям по модулю (дисциплине)
1.1	Дисциплина «Современные образовательные технологии в высшем образовании»	Вопросы для подготовки к государственному экзамену по педагогическому блоку	ОПК-2, ПК-4
1.2	Дисциплина «Методология научного исследования и оформление результатов научной деятельности»	Вопросы для подготовки к государственному экзамену по методологическому блоку	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, ОПК-1, ПК-5
1.3	Дисциплины специальности: «Оптическая физика», «Электронная спектроскопия молекулярных и квантоворазмерных систем», «Нанофотоника», «Оптические волны в кристаллах»	Вопросы для подготовки к государственному экзамену по блоку специальности	УК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3

Вопросы для подготовки к государственному экзамену по направлению 03.06.01 «Физика и астрономия»:

Блок вопросов дисциплине «Современные образовательные технологии в высшем образовании»

1 Предмет и объект педагогики.
2 Основные категории педагогики.
3 Сущность, структура, виды педагогических целей.
4 Сущность, виды, компоненты и свойства педагогического процесса.
5 Сущность и функции содержания в педагогическом процессе.
6 Характеристика содержания общеобразовательной и профессиональной подготовки, основных направлений воспитания.
7 Сущность и классификация педагогических технологий.
8 Сущность и классификация педагогических средств.
9 Сущность, цели, особенности, закономерности, психологические и педагогические основы воспитания.
10 Межличностные отношения в коллективе.
11 Психология высшей школы как отрасль психологии.
12 Психологически обусловленные проблемы профессионального образования.
13 Ключевые понятия психологии высшей школы.
14 Исследовательские методы психологии (основные: наблюдение и эксперимент; вспомогательные (анкетирование, тестирование и др.).
15 Метод профессиографии как специфичный метод психологии профессионального образования.

16 Периодизация профессионального становления личности.
17 Кризисы профессионального становления личности и возможные пути их разрешения.
18 Психологическая классификация профессий.
19 Возрастные особенности студенческого возраста.
20 Деятельность студентов и ее психологические особенности.
21 Психолого-педагогические особенности обучения взрослых.
22 Структура, функции, содержание целостной профессионально-педагогической деятельности.
23 Ключевые квалификации и компетенции педагога профессиональной школы.
24 Педагогическое общение: сущность, специфика, функции.
25 Виды речевой деятельности педагога: говорение, слушание, чтение, письмо
26 Специфика и типы публичного выступления, требования к подготовке и проведению.
27 Профессионально значимые для педагога речевые жанры
28 Основные нормативные акты высшего образования
29 Технологии проблемного обучения
30 Технологии проектного обучения
31 Технологии контекстного обучения
32 Активные технологии обучения
33 Информатизация образования
34 Смешанная модель обучения
35 Дистанционные технологии обучения

Блок вопросов по дисциплине «Методология научного исследования и оформление результатов научной деятельности»

1 Гипотезы и их роль в научном исследовании. Гипотеза как форма научного познания. Принципы верификации (Л.Витгенштейн) и фальсификации гипотез (К.Поппер).

2 Методы анализа и построения научных теорий. Общая характеристика и определение научной теории. Классификация научных теорий. Структура научных теорий. Методические и эвристические принципы построения теорий. Интертеоретические отношения.

3 Методы проверки, подтверждения и опровержения научных гипотез и теорий. Специфические особенности проверки научных теорий. Проблемы подтверждения и опровержения теорий.

4 Методы объяснения, понимания и предсказания. Методы и модели научного объяснения. Методы и функции понимания. Методы предвидения, предсказания и прогнозирования.

5 Методы научного познания. Критерии и нормы научного познания. Модели анализа научного открытия и исследования.

6 Ограниченность гипотетико-дедуктивной концепции теоретических знаний. Развертывание теории как процесса решения задач. Парадигмальные образцы решения задач в составе теории.

7 Научные революции как перестройка оснований науки. Проблемы типологии научных революций. Внутридисциплинарные механизмы научных революций. Междисциплинарные взаимодействия и "парадигмальные прививки" как фактор революционных преобразований в науке.

8 Социокультурные предпосылки глобальных научных революций. Перестройка оснований науки и изменение смыслов мировоззренческих универсалий культуры. Научные революции как точки бифуркации в развитии знания. Нелинейность роста знаний.

9 Формы и методы научного познания: наблюдение, эксперимент, измерение, аналогия, моделирование, идеализация, интуиция.

10 Научная проблема. Проблемная ситуация как возникновение противоречия в познании. Предпосылки возникновения и постановки проблем. Разработка и решение научных проблем. Решение проблем как показатель прогресса науки.

11 Роль письменной коммуникации в научно-исследовательской деятельности. История системы научных публикаций.

12 Современная система международных научных публикаций. Виды научных публикаций. Современная система рецензирования. Первичная, вторичная и третичная научная литература.

13 Работа с научной литературой. Системы поиска и учета цитирования научных публикаций. Оформление ссылок.

14 История появления библиометрических показателей. Определения современных библиометрических показателей. Достоинства и недостатки библиометрических показателей. Их использование для оценки научной активности и вклада в науку.

15 Статья об оригинальном исследовании как основной вид научной публикации. Структура статей об оригинальном исследовании в узкоспециальных и междисциплинарных журналах.

16 Название научной статьи - функции, типы, правила его формулирования.

17 Заголовочный реферат – функции, виды, структура. Выбор ключевых слов и формулирование основного положения публикации.

18 Функции и структура раздела «введение» в научной статье об оригинальном исследовании. Формулирование цели и задач исследования.

19 Написание раздела «материалы и методы».

20 Представление результатов в текстах публикаций об оригинальном исследовании. Таблицы и графики.

21 Написание разделов «обсуждение» и «выводы».

22 Обзорная статья: структура и особенности.

23 Выбор журнала и представление статьи в журнал. Прохождение рецензирования. Переписка с редактором.
24 Авторские права в системе международных научных публикаций: копирайт и система свободных лицензий, предлагаемая Криэйтив коммонз.
25 Научное проектирование. Структура текстов научных проектов, грантовых заявок и отчетов.
26 Положение ВАК о присуждении ученых степеней.
27 Структура и правила оформления кандидатской диссертации.
28 Концептуальные, методические и технические подходы к подготовке стендовых и устных докладов для конференций, защиты проектов и диссертаций.

Блок вопросов по специальности

1 Уравнения Максвелла. Вектор Умова-Пойнтинга. Волновое уравнение. Плоские и сферические волны. Фазовая и групповая скорости света.
2 Поляризация света. Вектор Джонса. Параметры Стокса. Сфера Пуанкаре. Расчетные методы Джонса и Мюллера. Типы поляризационных устройств.
3 Отражение и преломление света на границе раздела изотропных сред. Формулы Френеля.
4 Распространение света в анизотропных и гиротропных средах. Волновые поверхности в кристаллах. Лучи и волновые нормали. Эллипсоид Френеля. Оптические свойства одноосных и двуосных кристаллов. Двойное лучепреломление.
5 Электрооптические эффекты Керра и Поккельса. Оптическая активность. Эффект Фарадея.
6 Оптика движущихся сред. Опыты Физо и Майкельсона. Преобразования Лоренца. Продольный и поперечный эффекты Допплера.
7 Геометро-оптическое приближение. Уравнение эйконала. Область применения лучевого приближения. Принцип Ферма.
8 Параксиальное приближение. Преломление на сферической поверхности. Сферические зеркала и линзы. Геометрические аберрации третьего и более высоких порядков. Хроматическая аберрация.
9 Двухлучевая и многолучевая интерференция. Многослойные покрытия.
10 Дифракционные интегралы Кирхгофа-Гюйгенса. Дифракция Френеля и Фраунгофера. Влияние дифракции на разрешающую силу систем, образующих изображение.
11 Дифракционная решетка. Особенности дифракции некогерентного излучения.
12 Обратные задачи теории дифракции. Синтез оптических элементов. Киноформная оптика

13 Классическая теория взаимодействия излучения с веществом. Резонансное приближение. Дисперсионные соотношения Крамерса-Кронига.

14 Оптические нутации. Оптический эффект Штарка. Фотонное эхо и самоиндуцированная прозрачность.

15 Самосогласованные уравнения для поля, поляризации и разности заселенностей. Эффект насыщения.

16 Однофотонные и многофотонные процессы. Вероятности спонтанных и вынужденных переходов. Коэффициенты Эйнштейна.

17 Кооперативные эффекты. Сверхизлучение. Когерентное и комбинационное рассеяния.

18 Нелинейные восприимчивости. Распространение волн в нелинейной среде.

19 Метод медленно меняющихся амплитуд. Условие синхронизма.

20 Генерация оптических гармоник. Трехволновое взаимодействие. Параметрическое преобразование частоты.

21 Вынужденное и комбинационное рассеяние. Вынужденное рассеяние Мандельштама-Бриллюэна.

22 Четырехволновое взаимодействие. Обращение волнового фронта. Самофокусировка света. Вещество в сверхсильном световом поле.

23 Временная и пространственная когерентность световых полей; корреляционные функции первого и высших порядков. Спектральное представление. Теорема Винера-Хинчина.

24 Квантовые свойства световых полей. Фоковское, когерентное и сжатое состояние поля.

25 Распределение Бозе-Эйнштейна. Параметр вырождения поля. Пуассоновская, субпуассоновская и суперпуассоновская статистика фотонов.

26 Связь статистик фотонов и фотоотсчетов, формула Манделя для распределения фотоотсчетов. Дробовой шум.

27 Статистические свойства лазерного излучения.

28 Закон Кирхгофа и шумы квантовых усилителей света. Флуктуационно-диссипационная теорема.

29 Корреляционная спектроскопия. Эффекты группировки и антигруппировки фотонов.

30 Спонтанное параметрическое рассеяние света. Бифотоны. Перепутанные состояния света. Оптическая реализация кубитов и их преобразования. Состояния Белла. Парадокс Эйнштейна-Подольского-Розена.

31 Статистика частично поляризованного излучения. Поляризационная матрица.

32 Распространение волн в случайно неоднородной среде. Корреляционные и структурные функции амплитуды и фазы.

33 Рассеяние света в дисперсной среде; уравнение переноса, диффузионное приближение. Рассеяние света в биоткани.

34 Спектры атомов. Систематика спектров многоэлектронных атомов. Типы связей электронов.

35 Определение набора термов. Исходные термы. Мультиплетная структура. Правила отбора. Взаимодействие конфигураций.

36 Спектры молекул. Адиабатическое приближение. Группы симметрии молекул. Колебательные спектры.

37 Классификация нормальных колебаний по типам симметрии. Вырождение. Резонанс Ферми.

38 Правила отбора в колебательных спектрах поглощения и комбинационного рассеяния.

39 Вращательная структура колебательных полос.

40 Электронные спектры молекул. Классификация электронных состояний двухатомных молекул. Принцип Франка-Кондона.

41 Типы связи электронного движения и вращения.

42 Спектроскопия твердого тела. Переходы под действием света в идеальном кристалле.

43 Поглощение в инфракрасной области спектра и взаимодействие света с фононной подсистемой.

44 Переходы в электронной подсистеме. Поглощение света в металлах.

45 Запрещенная зона и область прозрачности в диэлектриках. Экситоны Ванье-Мотта и Френкеля. Область фундаментального поглощения. Переходы с остовных уровней. Эффекты Оже и Фано.

46 Спектроскопия дефектных состояний в кристаллах. Автолокализация экситонов и дырок в диэлектриках.

47 Вторичные эффекты в кристаллах: люминесценция, фотоэмиссия, дефектообразование под действием света.

48 Люминесценция. Классификация люминесценции по длительности свечения и способу ее возбуждения. Молекулярная и рекомбинационная люминесценция. Закон Стокса-Ломмеля.

49 Правило зеркальной симметрии спектров поглощения и люминесценции Левшина и универсальное соотношение между ними Степанова. Закон Вавилова.

50 Триплетные состояния молекул и их роль в процессах деградации и миграции энергии электронного возбуждения. Схема Теренина-Льюиса. Тушение (температурное, концентрационное, посторонними веществами) люминесценции.

51 Безызлучательный перенос энергии электронного возбуждения. Люминесценция молекулярных кристаллов. Теория Давыдова.

52 Зонная модель люминесценции диэлектриков. Размножение электронных возбуждений в твердом теле. Термовысвечивание и инфракрасная стимуляция. Применение люминесцентных кристаллов в науке, технике и медицине.

53 Источники оптического излучения. Тепловые, газоразрядные и лазерные источники. Синхротронное излучение. Оптические материалы.

54 Характеристики приемников излучения: спектральная и интегральная чувствительность, шумы, инерционность. Приборы с зарядовой связью (ПЗС) - линейки, матрицы.

55 Техника спектроскопии. Светофильтры, призменные и дифракционные спектральные приборы, интерферометры. Фурье-спектроскопия.

56 Основные характеристики приборов: аппаратная функция, разрешение, светосила, дисперсия. Лазерная спектроскопия.

57 Запись и обработка оптической информации. Механизм записи и воспроизведения волновых полей с помощью двумерных и трехмерных голограмм. Цифровые голограммы.

58 Переходные и передаточные функции оптических систем обработки информации. Изопланарность. Использование методов Фурье-оптики для оптической фильтрации и распознавания образов. Коррекция и реконструкция изображений. Методы компьютерной оптики.

59 Волоконная оптика. Типы волоконных световодов. Моды оптических волокон. Затухание и дисперсия мод. Направленные ответвители. Волоконные линии связи. Нелинейные эффекты в оптических волокнах

60 Принцип работы лазера. Схемы накачки.

61 Оптические резонаторы. Моды оптических резонаторов. Свойства лазерных пучков.

62 Типы лазеров. Твердотельные лазеры. Газовые лазеры: лазеры на нейтральных атомах, ионные лазеры, молекулярные лазеры, лазеры на самоограниченных переходах. Химические лазеры. Полупроводниковые лазеры. Лазеры на центрах окраски.

63 Режимы работы лазеров. Непрерывные и импульсный режимы. Пичковый режим. Модуляция добротности. Синхронизация мод. Генерация сверхкоротких импульсов.

64 Принципы адаптивной оптики; коррекция волнового фронта лазерных пучков.

2.1.3 Критерии оценивания

Государственный экзамен проводится в форме собеседования по билетам. Каждый билет содержит три вопроса (из блоков по методологии, педагогике и специальности). По итогам государственного экзамена выставляется дифференцированная оценка в традиционной шкале («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

Шкала оценивания			
отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
Аспирант дает полные и пра-	Аспирант дает в целом правильные отве-	Аспирант обнаруживает в основном	Аспирант обнаруживает значитель-

вильные ответы на вопросы методологического и педагогического блоков и демонстрирует систематическое и глубокое знание программного материала, отвечая на вопрос по специальности	ты на вопросы методологического и педагогического блоков, допуская небольшие неточности. Отвечая на вопрос по специальности, демонстрирует твердое знание программного материала, но допускает несколько несущественных погрешностей.	знание программного материала, но в ответах на вопросы методологического, педагогического, специального блоков допускает существенные погрешности.	ные пробелы в знаниях основного программного материала, допускает принципиальные ошибки в ответах на вопросы билета или не предоставляет ответ вовсе.

2.1.4 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Жуков, Г. Н. Общая и профессиональная педагогика: Учебник / Г.Н. Жуков, П.Г. Матросов. – М.: Альфа-М: НИЦ ИНФРА-М, 2013.

2. Кравцова, Е.Д. Логика и методология научных исследований / Е. Д. Кравцова, А. Н. Городищева. - Красноярск : СФУ, 2014. - 167 с.

3. Салех, Б. Е. А. Оптика и фотоника. Принципы и применения. Т.1.: учебное пособие: перевод с английского / Б. Е. А. Салех, М. К. Тейх. - Долгопрудный: Интеллект, 2012. – 759 с.

4. Стафеев, С. К. Основы оптики: учебное пособие / С. К. Стафеев, К. К. Боярский, Г. Л. Башнина. – 2-е изд., испр. и доп. – Краснодар: Лань, 2013. – 336

Дополнительная литература

1. Психология профессионального образования [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс по дисциплине (№ 1834/948-2008) / Н. В. Гафурова, В. И. Лях [и др.] ; Сиб. федер. ун-т, Ин-т педагогики, психологии и социологии. - Версия 1.0. - Электрон. дан. (96 Мб). – Красноярск: СФУ, 2009.

2. Кравченко, А.И.Психология и педагогика: Учебник / А.И. Кравченко. – М.: ИНФРА-М, 2013

3. Шарипов Ф. В. Педагогика и психология высшей школы [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ф. В. Шарипов. – М.: Логос, 2012.

Основы педагогического мастерства и профессионального саморазвития: Учебное пособие / С.Д. Якушева. – М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014.

4. Кузнецов, И.Н. Основы научных исследований: учебное пособие / И.Н. Кузнецов. – М., 2013.

5. Новиков, А.М. Методология научного исследования / А.М. Новиков. – М.: Либроком, 2010. – 284 с.

7. Навотный, Лукас Основы нанооптики Л. Новотный, Б. Хехт ; пер.с англ. А. А. Коновко ; пер. с англ. О. А. Шутова ; ред. В. В. Самарцев. - Москва: Физматлит, 2011

8. Квантовая электроника : перевод с английского / А. Ярив ; под ред. Я. И. Ханин. - 2-е изд. - Москва : Советское радио, 1980. - 488 с.

9. Принципы лазеров: монография / О. Звелто; науч. ред. Т. А. Шмаонова ; пер. с англ.: Д. Н. Козлов, С. Б. Созинов, К. Г. Адамович. - 4-е изд. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2008.

10. Теория волн: линейные и нелинейные волны: учебное пособие для студентов физических специальностей вузов / М. Б. Виноградова, О. В. Руденко, А. П. Сухоруков. - 3-е изд. - Москва: URSS, 2015. - 432 с.

11. Нелинейная оптика [Электронный ресурс]: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины / В. В. Слабко, А. В. Закарлюка, Н. Э. Лямкина ; Сиб. федерал. ун-т. - Версия 1.0. - Электрон. дан. (13 Мб). - Красноярск : ИПК СФУ, 2008. - on-line. - (Нелинейная оптика : УМКД № 94-2007 / рук.творч. коллектива В. В. Слабко.

12. Дифракционная нанофотоника [Электронный ресурс] : учебное пособие / Гаврилов А.В. ; Головашкин Д.Л., Досколович Л.Л., Дьяченко П.Н., Ковалев А.А., Котляр В.В., Налимов А.Г., Нестеренко Д.В., Павельев В.С., Скиданов Р.В., Сойфер В.А., Хонина С.Н., Шуюпова Я.О

2.1.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. – URL: http://www.elibrary.ru

2. ibooks.ru[Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: http://ibooks.ru

3. Издательство «Лань» [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: http://e.lanbook.com/

4. Издательство «Юрайт» [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: http://biblio-online.ru

5. Znanium.com[Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: http://znanium.com

6. Антиплагиат [Электронный ресурс]. – Режим доступа – URL: http://www.antiplagiat.ru/index.aspx

7. Словари. ру. – Режим доступа: http://slovari.ru/dictsearch

8. Федеральная университетская компьютерная сеть России. [Электронный ресурс] Режим доступа: http://www.runnet.ru/res/

Научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

Защита научного доклада об основных результатах научно-квалификационной работы является вторым этапом государственной итоговой аттестации. Представление научного доклада обучающимся позволяет:

- установить степень соответствия уровня профессиональной подготовки требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия (направленность 01.04.05 - оптика) в части сформированности компетенций, необходимых для выполнения выпускником научно-исследовательского вида деятельности;
- определить уровень практической и теоретической подготовленности выпускника аспирантуры к выполнению профессиональных задач, установленных ФГОС ВО по направлению 03.06.01 Физика и астрономия (направленность 01.04.05 - оптика), сформированность у него исследовательских умений, навыков проведения теоретических и эмпирических, в том числе экспериментальных, исследований по актуальным проблемам физики и астрономии;
- определить уровень готовности аспиранта к защите научно-квалификационной работы в диссертационном совете соответствующего профиля на соискание ученой степени кандидата наук.

2.3.1 Требования к научному докладу об основных результатах научно-квалификационной работы (диссертации)

Научный доклад является формой представления основных результатов выполненной аспирантом научно-квалификационной работы по утвержденной теме. Научный доклад должен отражать основные результаты научно-квалификационной работы как самостоятельного и завершенного научного исследования аспиранта. В нем должно быть отражено современное состояние научных исследований по избранной теме, предложено оригинальное решение изученной научной проблемы, что позволит судить об уровне сформированности у выпускника аспирантуры исследовательских компетенций. Научный доклад по результатам научно-квалификационной работы должен быть написан аспирантом самостоятельно, обладать внутренним единством, содержать новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты. Предложенные аспирантом решения должны быть аргументированы и оценены по сравнению с другими известными решениями. Тема и содержание научно-квалификационной работы аспиранта и представляемого по ее результатам научного доклада должны соответствовать паспорту научной специальности 01.04.05 - оптика.

Содержание научно-квалификационной работы аспиранта и представляемого по ее результатам научного доклада должно включать:

- обоснование актуальности избранной для изучения проблемы, обусловленной потребностями теории и практики и степенью разработанности в научной и научно-практической литературе;

- изложение теоретических и практических положений, раскрывающих объект и предмет исследования, отражающие основные его результаты, выносимые на защиту;

- выводы, рекомендации и предложения по внедрению в практику результатов, выносимых на защиту;

- графический материал (рисунки, графики, таблицы и пр.);

- список литературы;

- приложения (при необходимости).

Доклад следует декомпозировать на три части.

Введение содержит четкое обоснование актуальности избранной для изучения проблемы, степень ее разработанности в науке, цель, объект, предмет, гипотезу и задачи исследования, методологические и теоретические основы исследования, перечень используемых методов исследования с указанием базы эмпирического исследования, формулировку научной новизны, теоретической и практической значимости исследования, положения, выносимые на защиту, сведения об апробации и внедрении результатов исследования. Рекомендуемый объем введения - 8-12 страниц.

Основная часть должна быть посвящена раскрытию предмета исследования и состоять не менее чем из двух глав (обсуждение результатов и экспериментальная часть). В конце каждой главы рекомендуется делать выводы, оформляя их отдельным пунктом «Выводы по главе ...».

Заключение представляет собой последовательное логически стройное изложение итогов исследования в соответствии с целью и задачами, поставленными и сформулированными во введении. В нем содержатся выводы, сформулированные по результатам исследования, рекомендации и предложения по их внедрению в практику, определяются дальнейшие перспективы разработки изучаемой проблемы.

Список литературы включает все использованные в работе научные источники: опубликованные и электронные.

В приложения могут включаться использованные для проведения исследования методики, спектры, рентгеноструктурные данные, представленные в таблицах эмпирические данные и результаты их математико-статистической обработки, диаграммы, графики, рисунки, примеры протоколов эмпирического исследования, разработанные автором программы и другие материалы, иллюстрирующие осуществленное исследование и его результаты.

2.3.1.1 Требования к оформлению научного доклада.

Научный доклад представляет собой специально подготовленную рукопись. Научный доклад должен быть представлен на русском языке и

оформлен в печатном виде в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.11-2011 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления».

Рекомендуемый объем научного доклада 30 - 40 страниц

2.4.2 Порядок представления научного доклада об основных результатах научно-квалификационной работы (диссертации).

Научный руководитель аспиранта дает развернутый отзыв научно-квалификационной работы, в котором всесторонне характеризует ее научно-методический уровень и практическую значимость, обоснованность выводов и предложений, уровень заимствований и оригинальности текста, отмечает положительные стороны, указывает на отмеченные ранее недостатки, дает свои рекомендации по расширению области внедрения проекта на производстве и в образовательном процессе, а также рекомендации по представлению работы для защиты в диссертационном совете. В заключительной части отзыва научный руководитель рекомендует оценку: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Руководитель научно-квалификационной работы осуществляет проверку подготовленных аспирантом текстов на объем заимствований и оформляет соответствующее заключение к каждой работе не позднее, чем за семь рабочих дней до процедуры государственного аттестационного испытания. После проверки текста научно-квалификационной работы на объем заимствований ответственное должностное лицо соответствующей выпускающей кафедры размещает текст в электронно-библиотечной системе СФУ.

Научно-квалификационная работа (диссертация) обучающегося подлежит обязательному внутреннему и/или внешнему рецензированию ведущими специалистами в соответствующей профессиональной области. В качестве рецензентов выступают ведущие преподаватели, научные сотрудники, ученые и прочие лица, профессиональная деятельность которых соответствует тематике научно-квалификационной работы.

В рецензии дается квалифицированный анализ существа и основных положений рецензируемой работы, оценка актуальности избранной темы, самостоятельности подхода к ее раскрытию, наличия собственной точки зрения автора, умения использовать различные методы сбора и обработки информации, степени обоснованности выводов и рекомендаций, достоверности полученных результатов, их новизны и практической значимости. Наряду с положительными сторонами научно-квалификационной работы отмечаются недостатки. В заключении рецензент излагает свою точку зрения об общем уровне научно-квалификационной работы и рекомендует оценку: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Получение отрицательных отзыва и рецензии не является препятствием к участию в процедуре государственной итоговой аттестации.

Научно-квалификационная работа, отзыв научного руководителя и рецензии передаются в государственную экзаменационную комиссию не позднее чем за 2 календарных дня до представления научного доклада об основных результатах научно-квалификационной работы.

Представление научного доклада происходит на открытом заседании ГЭК публично, в форме научной дискуссии. Процедура представления научного доклада включает в себя:

- доклад аспиранта (10 –15 минут) с использованием мультимедийной презентации;
- вопросы членов ГЭК к аспиранту и ответы обучающегося на эти вопросы;
- выступление руководителя научно-квалификационной работы;
- свободную дискуссию.

2.4.3 Критерии выставления оценок за научный доклад

Для оценивания результатов обучения при представлении научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы используются следующие содержательные показатели, которые согласуются с критериями, установленным для научно-квалификационной работы на соискание ученой степени кандидата наук в соответствии с требованиями Постановления Правительства РФ от 24.09.2013 № 842 «О порядке присуждения ученых степеней»:

1) обоснованность выбора темы исследования и ее актуальности;
2) методологическая обоснованность исследования;
3) уровень осмысления теоретических вопросов и обобщения проанализированного теоретического материала на основе изучения научной литературы по исследуемой проблеме;
4) уровень профессионализма при проведении самостоятельного эмпирического (экспериментального) исследования;
5) качество математико-статистической обработки эмпирических данных;
6) достоверность, обоснованность и четкость сформулированных выводов;
7) новизна проведенного исследования;
8) четкость структуры работы и логичность изложения материала;
9) качество оформления научного доклада;
10) качество представления научного доклада на заседании ГЭК.

Результаты представления научного доклада аспирантов обсуждаются на закрытом заседании ГЭК и оцениваются простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании, по пятибалльной шкале («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно). При оценивании учитываются отзыв руководителя научно-квалификационной рабо-

ты и рецензия. При равном числе голосов председатель комиссии обладает правом решающего голоса.

Итоговая оценка заносится в протокол ГЭК по представлению научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы и зачетную книжку обучающегося, и сообщается выпускнику в день представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы.

На этом же заседании ГЭК принимается решение о присвоении квалификации и выдаче документа об образовании и квалификации, о чем делается запись в протоколе заседания ГЭК.

Шкала оценивания компетенций

в процессе представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно - квалификационной работы (диссертации)

отлично	**хорошо**	**удовлетворительно**	**неудовлетворительно**
Научный доклад соответствует содержанию научно - квалификационной работы; обоснована актуальность темы, раскрыта научная новизна и практическая значимость; выводы - аргументированы; анализ литературы – глубо-кий, характеризующий современные представления об изучаемой проблеме; в работе использованы оригинальные авторские методики. Работа отвечает требованиям по оформлению ГОСТ Р.7.0.11-2011; в процессе научного доклада аспирантом показаны глубокие теоретические знания; продемонстрирована сформированность предусмотренных образовательным стандартом и основной об-	Научный доклад соответствует содержанию научно - квалификационной работы; обоснована актуальность темы, раскрыта научная новизна и практическая значимость; выводы - аргументированы; выполнен анализ литературы, характеризующий современные представления об изучаемой проблеме; в работе использованы оригинальные авторские методики. Работа отвечает требованиям по оформлению ГОСТ Р7.0.11-2011; в процессе научного доклада аспирантом показаны показаны хорошие теоретические и практические знания, однако имеются некоторые погрешности, не носящие принципиального характера, получены ответы в основном на все до-	Научный доклад соответствует содержанию научно - квалификационной работы; обоснована актуальность темы, раскрыта научная новизна и практическая значимость; выводы – слабо аргументированы; анализ литературы – поверхностный, слабо характеризующий современные представления об изучаемой проблеме; в работе использованы известные методики; работа имеет незначительные отклонения от требований по оформлению ГОСТ Р 7.0.11-2011; в процессе научного доклада аспирантом показаны показаны поверхностные теоретические и практические знания, аспирант нечетко ориентируется в докладываемой теме, получены ответы не на все дополнительные вопросы,	Научный доклад соответствует содержанию научно - квалификационной работы; актуальность темы, научная новизна и практическая значимость – не раскрыты, выводы – не аргументированы; анализ литературы, характеризующий современные представления об изучаемой проблеме - поверхностный; в работе использованы известные методики; работа имеет отклонения от требований по оформлению ГОСТ Р.7.0.11-2011;в процессе научного доклада аспирантом показаны поверхностные теоретические и практические знания, аспирант нечетко ориентируется в докладываемой теме, получены ответы не на все дополнительные вопросы, продемонстрирована низкая сформированность предусмотренных об-

разовательной программой компетенций.	полнительные вопросы, продемонстрирована сформированность предусмотренных образовательным стандартом и основной образовательной программой компетенций.	продемонстрирована частичная сформированность предусмотренных образовательным стандартом и основной образовательной программой компетенций.	разовательным стандартом и основной образовательной программой компетенций.

2.4.4 Рекомендуемая литература

1. Райзберг. Б.А. Диссертация и ученая степень [Текст]: пособие для соискателей / Б.А. Райзберг. - М. : ИНФРА-М, 2009.

2. Резник, С.Д. Аспирант вуза [Текст] : технологии научного творчества и педагогической деятельности / С.Д. Резник. - М. : ИНФРА-М, 2011.

3. Резник, С.Д. Как защитить свою диссертацию [Текст]: практ. пособие / С. Д. Резник. - М.: ИНФРА-М, 2011.

4. Ярская, В Н. Методология диссертационного исследования: как защитить диссертацию [Текст]: полезно молодому ученому, соискателю ученой степени / В.Н. Ярская. - М.: ООО "Вариант" , 2011.

3 Описание материально-технической базы

Кафедра «Фотоники и лазерных технологий», осуществляющая подготовку аспирантов по направлению 03.06.01 «Физика и астрономия» по профилю 01.04.05 «Оптика», располагает комплексом современного оборудования, необходимого для выполнения аспирантами научно - квалификационной работы.

Комплекс включает в себя:

1. Спектрометр СДЛ-1.
2. Спектрофотометр СФ-20.
3. Спектрофотометр ИКС-22.
4. Муфельная печь.
5. Полярископ-поляриметр ППС-125.
6. Комплекс оборудования для экспериментального практикума по фотонике и оптоинформатике.
7. Набор оптических элементов MoStanda.
8. Лазерная установка на основе фемтосекундного лазера Tsunami 3941-M1BB/Millenia Pro с системой регистрации оптического сигнала NI PXI-5122.
9. Спектрофотометр (185-3300 нм), UV-3600.
10. Лазерный анализатор элементного состава LEO-S500.
11. Двухлучевой спектрофотометр Lambda 35 (Perkin Elmer, США).

12. Спектрофлуориметр Fluorolog 3-22 (Horiba Jobin Yvon, Франция) с опциями измерения характеристик разрешенных во времени фосфоресценции и флуоресценции, а также поляризационных характеристик.

13. Комплекс оборудования для экспериментального практикума по фотонике и оптоинформатике.

14. Дисковая центрифуга с опцией измерения распределения частиц по размерам (CPS Instruments, США).

Активно используется компьютерный класс на базе современных ПЭВМ (10 компьютеров с сетевым обеспечением), оборудование Центра коллективного пользования Сибирского федерального университета «Наукоемкие методы исследования и анализа новых материалов, наноматериалов и минерального сырья», а также Красноярского регионального центра коллективного пользования КНЦ СО РАН.

Составители:

А.Н.Втюрин
подпись расшифровка подписи

В.В.Слабко
подпись расшифровка подписи

Н.Э.Лямкина
подпись расшифровка подписи

Программа утверждена на заседании базовой кафедры фотоники и лазерных технологий

протокол № 5 от «15» декабря 2017 г.