

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)



УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по научной  
и инновационной работе

В.Г.Прокошев

«    »

2015 г.

**ПРОГРАММА  
ПОДГОТОВКИ НАУЧНО-КВАЛИФИКАЦИОННОЙ  
РАБОТЫ (ДИССЕРТАЦИИ) НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАН-  
ДИДАТА НАУК**

Направление подготовки: **12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические  
и биотехнические системы и технологии**

Направленность (профиль) подготовки: **Информационно-измерительные и  
управляющие системы**

Уровень высшего образования: **Подготовка кадров высшей квалификации**

Квалификация выпускника: **Исследователь. Преподаватель-исследователь**

Форма обучения: **очная, заочная**

Владимир  
2015

## 1. Общие положения

Настоящая программа разработана в соответствии с требованиями, изложенными в следующих документах:

Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ;

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 ноября 2013 г. № 1259;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 июля 2014 г. № 877, с изменениями и дополнениями от 30 апреля 2015 г.

## 2. Цели и задачи подготовки НКР, ее место в учебном процессе

Подготовка научно-квалификационной работы (НКР) (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук является видом учебной работы, направленной на получение, расширение и закрепление профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, формирование компетенций в соответствии с ФГОС ВО. Подготовка НКР – это основной вид деятельности аспиранта наряду с научно-исследовательской деятельностью.

**Цель** программы подготовки НКР (диссертации) - подготовка и защита диссертации на соискание ученой степени кандидата наук по результатам исследований, проведенных в ходе индивидуальной научно-исследовательской деятельности.

Научно-квалификационная работа (диссертация) выполняется аспирантом под руководством научного руководителя. Направление научных исследований аспиранта определяется в соответствии с направлением образовательной программы 12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии» и темой диссертации, которая должна соответствовать направленности 05.11.01 «Приборы и методы измерения (по видам измерений)».

**Задачи** программы подготовки НКР (диссертации):

– организация и планирование научно-исследовательской работы (составление плана исследования, постановка и формулировка задач исследования, определение объекта исследования, выбор методики, изучение методов сбора и анализа данных);



- анализ литературы по теме исследований с использованием печатных и электронных ресурсов;
- освоение методик проведения наблюдений и учетов экспериментальных данных;
- подготовка аргументации для проведения научной дискуссии, в том числе публичной;
- приобретение навыков работы с библиографическими справочниками, составления научно-библиографических списков, использования библиографического описания в научных работах;
- обобщение и подготовка отчета о результатах научных исследований аспиранта;
- получение навыков самостоятельной научно-исследовательской работы;
- развитие способности к интеграции в рамках междисциплинарных научных исследований;
- обеспечение становления профессионального научно-исследовательского мышления аспирантов, формирование у них четкого представления об основных профессиональных задачах, способах их решения;
- формирование умений использовать современные технологии сбора информации, обработки и интерпретации полученных экспериментальных данных, владение современными методами исследований;
- самостоятельное формулирование и решение задач, возникающих в ходе научно-исследовательской работы и требующих углубленных профессиональных знаний;
- владение современной проблематикой в области информационно-измерительных и управляющих систем биомедицинского и экологического назначения;
- умение практически осуществлять научные исследования.

Подготовка НКР аспиранта относится к вариативной части образовательной программы Блока 3 «Научные исследования» ФГОС ВО, содержащему деятельность по получению профессиональных умений и опыта профессиональной научно-исследовательской деятельности.



### 3. Компетенции обучаемого, формируемые в результате подготовки НКР

В результате подготовки НКР у аспиранта должны быть сформированы следующие компетенции:

Коды компетенции	Результаты освоения ОПОП	Перечень планируемых результатов, формируемых в результате подготовки НКР
<b>ПК-1</b>	Формируется значимая часть компетенции «Способность выбирать оптимальные методы и методики изучения свойств биологических объектов и формировать программы исследований» в части подготовки научно-квалификационной работы (диссертации)	<p><b>Знать:</b> основные проблемы в области биотехнических систем и технологий, современные методы и средства их решения.</p> <p><b>Уметь:</b> формулировать проблемы исследования, ставить цель исследования и формулировать перечень задач, подлежащих решению, выбирать оптимальные методы и методики изучения свойств биологических объектов, строить различные модели исследуемых объектов и процессов</p> <p><b>Владеть:</b> методикой анализа проблемных вопросов в области биотехнических систем и технологий, методиками построения различных моделей исследуемых объектов и процессов, методикой синтеза, формулирования исследовательских целей, задач, выстраивания научного аппарата</p>
<b>ПК-2</b>	Формируется значимая часть компетенции «Способность проектировать устройства, приборы, системы и комплексы биомедицинского и экологического назначения с учетом заданных требований» в части подготовки научно-квалификационной работы (диссертации)	<p><b>Знать:</b> современные методы проектирования устройств, приборов, систем и комплексов биомедицинского и экологического назначения, методики проведения натуральных и численных экспериментов, методы оценки адекватности математических моделей результатам экспериментальных исследований</p> <p><b>Уметь:</b> корректно использовать современные технологии проектирования информационно-измерительных и управляющих систем биомедицинского и экологического назначения.</p> <p><b>Владеть:</b> современными технологиями проектирования медико-биологических приборов и систем.</p>
<b>ПК-3</b>	Формируется значимая часть компетенции «Способность и готовность к выбору методов и средств измерений в медико-биологических исследованиях» в части подготовки научно-квалификационной работы (диссертации)	<p><b>Знать:</b> современные тенденции развития измерительной техники; особенности проведения медико-биологических исследований; типовые алгоритмы обработки данных на основе актуальной нормативной документации; основные методы и особенности измерения параметров жизнедеятельности организма человека; принципы и критерии выбора методик и средств измерения</p> <p><b>Уметь:</b> использовать основные приемы обработки экспериментальных данных; применять действующие стандарты, положения и инструкции по оформлению результатов измерений; реализовывать программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку</p>



		<p>результатов измерений; выполнять задания в области сертификации технических средств; обоснованно выбирать средства измерений для научных задач медико-биологического и экологического профиля.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками обоснованного выбора средств измерений биомедицинского и экологического назначения, обработки показаний средств измерений и представления результатов измерений, контроля точности результатов измерений, навыками поиска в Интернете информации о методиках и средствах измерений</p>
--	--	--

#### 4. Место, продолжительность и формы подготовки НКР

Местом подготовки НКР является выпускающая кафедра «Биомедицинские и электронные средства и технологии» ВлГУ, другие кафедры и подразделения ВлГУ, промышленные и научные предприятия любых форм собственности.

Общая трудоемкость подготовки НКР (диссертации) по **очной форме** обучения составляет 105 з.е.:

- 1 год обучения - 18 з.е., что соответствует 648 ч (12 недель);
- 2 год обучения - 18 з.е., что соответствует 648 ч (12 недель);
- 3 год обучения - 30 з.е., что соответствует 1080 ч (20 недель);
- 4 год обучения - 39 з.е., что соответствует 1404 ч (26 недель).

Общая трудоемкость подготовки НКР (диссертации) по **заочной форме** обучения составляет 81 з.е.:

- 1 год обучения - 15 з.е., что соответствует 540 ч (10 недель);
- 2 год обучения - 15 з.е., что соответствует 540 ч (10 недель);
- 3 год обучения - 18 з.е., что соответствует 648 ч (12 недель);
- 4 год обучения - 18 з.е., что соответствует 648 ч (12 недель);
- 5 год обучения - 15 з.е., что соответствует 540 ч (10 недель).

Подготовка НКР (диссертации) проводится рассредоточенно, параллельно с изучением дисциплин учебного плана, выполнением аспирантами научно-исследовательской деятельности и заканчивается **зачетом с оценкой**.

План подготовки НКР разрабатывается научным руководителем совместно с аспирантом и приводится в индивидуальном плане аспирантской подготовки. Конкретное содержание НКР деятельности определяется с учетом плана научно-исследовательской деятельности. Научно-методическое руководство подготовкой НКР аспирантов осуществляют кафедра и научный руководитель.



## 5. Структура и содержание подготовки НКР

Примерное содержание и структура подготовки НКР (диссертации) приведены ниже. Для заочной формы обучения года обучения указаны в скобках.

Год обучения	Содержание	Форма отчетности, текущего/промежуточного контроля
1	Формулирование примерной темы научного исследования аспиранта; определение предмета, объекта, целей, задач, теоретической и методологической базы исследования. Обсуждение и утверждение темы НКР аспиранта на кафедре.	Индивидуальный план (ИП) аспиранта и методика исследования. Протокол заседания кафедры ИП подготовки аспиранта. Устное собеседование
	Составление индивидуального плана подготовки НКР, с указанием основных работ и сроков их выполнения Работа аспиранта с информационными источниками по теме НКР	План диссертационного исследования. Устное собеседование
	Изложение основных положений НКР (обоснование актуальности темы исследования, определение степени изученности проблемы, описание целей, задач, предмета, объекта, теоретической, методологической и информационной базы исследования, формулирование положений предполагаемых научной новизны и практической значимости исследования)	Написание введения и разделов 1-й главы. Текст 1-й главы НКР. Устное собеседование
	Публичное обсуждение основных положений НКР на кафедре во время промежуточной аттестации аспирантов	Отчет в ИП аспиранта. Устное собеседование
	Обзор состояния вопроса (информационных источников по теме диссертационного исследования, основанный на актуальных научно-исследовательских публикациях и содержащий анализ основных результатов и положений, полученных ведущими учеными в сфере исследования, оценку их применимости в рамках диссертационного исследования.	Написание разделов обзорной главы диссертации. Текст 1-й главы НКР (диссертации). Устное собеседование
	Публичное обсуждение результатов подготовки НКР на кафедре во время промежуточной аттестации аспирантов	Отчет в ИП аспиранта. Текст 1-й главы НКР (диссертации). Зачет с оценкой
2	Описание результатов проведения научного исследования, наблюдения, эксперимента.	Отчет ИП аспиранта. Устное собеседование
	Подготовка к работе научно-методических семинаров кафедры, конференции молодых ученых Университета и других конференций различного уровня.	Протокол семинара кафедры, публикации. Устное собеседование
	Оформление отдельных разделов НКР по результатам проведенного исследования. Публичное обсуждение результатов на кафедре. Аттестация по результатам подготовки НКР.	Отчет в ИП аспиранта. Доклад или др. информационные материалы. Устное собеседование
	Корректировка плана проведения подготовки НКР в соответствии с полученными результатами исследований.	Внесение изменений в ИП аспиранта. Устное собеседование
	Описание результатов проведенного научного исследования (эксперимента, расчета, моделирования). Сбор фактического материала для НКР. Использование методов обработки данных.	Отчет в ИП аспиранта. Написание 2-й главы НКР (диссертации). Устное собеседование
	Публичное обсуждение результатов подготовки НКР на кафедре во время промежуточной аттестации аспирантов	Отчет в ИП аспиранта. Устное собеседование
	Описание результатов проведенного научного исследования (эксперимента, расчета). Сбор фактического материала для	Отчет в ИП аспиранта. Текст 2-й главы НКР (диссертации).



	НКР. Использование методов обработки данных.	Зачет с оценкой
3 (3, 4)	Описание результатов проведенного научного исследования (эксперимента, расчета). Сбор и обновление фактического материала для НКР. Использование методов обработки данных. Анализ проблемной ситуации. Оценка достоверности данных, их достаточности для завершения работы над диссертацией.	Написание 3-й главы НКР (диссертации). Устное собеседование
	Публичное обсуждение результатов подготовки НКР на кафедре во время промежуточной аттестации аспирантов	Отчет в ИП аспиранта. Устное собеседование
	Подготовка к участию в работе научно-методических семинаров, заседаниях кафедры, конференции молодых ученых Университета и других конференциях различного уровня.	Протокол семинара, заседания кафедры. Устное собеседование
	Подготовка и публикация статьи по теме НКР.	Научная статья. Устное собеседование
	Оформление материалов для НКР по результатам проведенного исследования. Публичное обсуждение результатов подготовки НКР на кафедре. Аттестация по результатам подготовки НКР.	Отчет в ИП аспиранта. Отчет о НИР. Доклад, презентация. Текст 3-й главы НКР (диссертации). Зачет с оценкой
4 (5)	Корректировка плана ведения подготовки НКР в соответствии с полученными результатами исследований.	Внесение изменений в ИП аспиранта. Устное собеседование
	Описание проведенного научного исследования (эксперимента, расчета). Сбор и обновление фактического материала для НКР. Использование методов обработки данных и подготовки рациональных (оптимальных) решений. Оценка эффективности предлагаемых мероприятий. Формулирование выводов и предложений.	Написание 4-й главы диссертации. Устное собеседование
	Подготовка и публикация статьи по теме диссертационной работы.	Научная статья. Устное собеседование
	Публичное обсуждение результатов подготовки НКР на кафедре во время аттестации аспирантов	Отчет в ИП аспиранта. Устное собеседование
	Завершение проведения научного исследования, эксперимента. Обработка данных и подготовка рациональных (оптимальных) решений. Оценка технико-экономической эффективности предлагаемых решений. Формулирование выводов и предложений.	Написание 4-й главы НКР (диссертации), заключения, выводов. Корректировка введения. Написание автореферата. Устное собеседование
	Подготовка научного доклада об основных результатах подготовленной НКР (диссертации)	Научный доклад и отчет в ИП аспиранта. Доклад, презентация. Текст НКР (диссертации). Зачет с оценкой

Результатом научных исследований аспиранта является научно-квалификационная работа (диссертация), в которой содержится решение задачи, имеющей значение для развития соответствующей отрасли знаний, либо изложены новые научно обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны.

Научно-квалификационная работа (диссертация) должна быть написана аспирантом самостоятельно, обладать внутренним единством, содержать новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, и свидетельствовать о личном вкладе аспиранта в науку. Предложенные аспирантом в диссертации



ции решения должны быть аргументированы и оценены по сравнению с другими известными решениями.

В диссертации, имеющей прикладной характер, должны приводиться сведения о практическом использовании полученных автором диссертации научных результатов, а в диссертации, имеющей теоретический характер, - рекомендации по использованию научных выводов.

В научно-квалификационной работе аспирант обязан ссылаться на автора и (или) источник заимствования материалов или отдельных результатов. При использовании в диссертации результатов научных работ, выполненных аспирантом лично и (или) в соавторстве, он обязан отметить в диссертации это обстоятельство.

Основные научные результаты научного исследования аспиранта должны быть опубликованы в рецензируемых научных изданиях и журналах (не менее двух публикаций). К публикациям, в которых излагаются основные научные результаты научно-исследовательской работы, приравниваются патенты на изобретения, свидетельства на полезную модель, патенты на селекционные достижения, свидетельства на программу для электронных вычислительных машин, базу данных, топологию интегральных микросхем, зарегистрированные в установленном порядке.

Научно-квалификационная работа (диссертация) должна быть подготовлена на русском языке.

Оформление результатов проведенных научных исследований в виде научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук заканчивается в 8 семестре (10 семестре для **заочной формы** обучения).

В конце 8 семестра (**10 семестра для заочной формы обучения**) не позднее, чем за 2 недели до начала государственной итоговой аттестации аспирант проходит предварительную защиту научно-квалификационной работы (диссертации) на заседании кафедры (в соответствии с Порядком проведения предварительной экспертизы диссертации в структурном подразделении и подготовки заключения по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук) с оформлением заключения кафедры по диссертации; рукопись научно-квалификационной работы (диссертации), заключение кафедры и отзыв научного руководителя с оценкой предоставляются в отдел аспирантуры.

## **6. Руководство и контроль подготовки НКР**

Общее руководство и контроль подготовкой НКР (диссертации) возлагается на заведующего соответствующей кафедрой. Непосредственное руководство и контроль выполнения индивидуального плана подготовки НКР осуществляется научным руководителем аспиранта. Деятельность оценивается научным руководителем на основе отчетов, представляемых аспирантом. Текущий контроль за подготовкой НКР осуществляется научным руководителем путем устного собеседования и консультаций аспиранта в течение всего срока подготовки НКР.



## 7. Формы отчетности по итогам подготовки НКР

Промежуточная аттестация по итогам подготовки аспирантом НКР проводится ежегодно в форме зачета с оценкой. Контроль этапов выполнения индивидуального плана научно-исследовательской деятельности осуществляется в виде собеседования с научным руководителем два раза в год.

По результатам подготовки НКР аспирант представляет следующую отчетную документацию:

- индивидуальный план аспиранта;
- тексты рукописи НКР (диссертации) (главы, разделы, подразделы, текст автореферата, введение, выводы, приложения);
- отзыв научного руководителя по результатам подготовки НКР.

Тексты рукописи НКР (диссертации) и автореферата должны быть подготовлены в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.11.-2011 «Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления», ГОСТ Р 7.0.4-2006. «Изда- ния. Выходные сведения. Общие требования и правила оформления», ГОСТ Р 7.0.5-2008. «Библиографическая ссылка. Общие требования и правила со- ставления», ГОСТ 7.1-2003. Библиографическая запись. Библиографическое опи- сание. Общие требования и правила составления», ГОСТ 7.11-2004. «Библиогра- фическая запись. Сокращения слов и словосочетаний на иностранных европейских языках», ГОСТ Р 7.0.12-2011. «Библиографическая запись. Сокращение слов и словосочетаний на русском языке. Общие требования и правила», ГОСТ 7.80-2000. «Библиографическая запись. Заголовок. Общие требования и правила составле- ния».

Кроме того отчет за 3-й год обучения должен быть оформлен по требованиям ГОСТ 7.32-2001 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления (с Изменением № 1)» и ГОСТ Р 15.011-96. «Патентные исследования. Содержание и порядок проведения».

К завершению подготовки НКР 4 года обучения (**5 года обучения для заоч- ной формы**) должен быть подготовлен к экспертизе вариант текста рукописи НКР (диссертации). Аспирант также должен представить научные публикации по апробации результатов работы на научных конференциях. Не менее двух публикаций должны быть опубликованы в журналах ВАК РФ.

## 8. Фонд оценочных средств по подготовке НКР

Промежуточная аттестация проводится ежегодно по окончании подготовки НКР. Вопросы к зачету с оценкой состоят из общих вопросов по подготовке НКР (диссертации) и вопросов непосредственно по индивидуальному плану работы (тематике научно-квалификационной работы).



Общие вопросы к зачету с оценкой (промежуточная аттестация):

1. Дайте определение понятию «наука».
2. Как классифицируются науки?
3. В чем состоит различие фундаментальных и прикладных научных исследований?
4. Перечислите основные этапы прикладной научно-исследовательской работы.
5. Какие существуют научно-исследовательские учреждения в России?
6. Перечислите основные компоненты научного аппарата исследования и дайте краткую содержательную характеристику каждого из них.
7. Каковы цели и задачи научно-исследовательской работы аспирантов?
8. Требования к кандидатским диссертациям.
9. Сформулируйте определение понятия «Методология» в широком и узком смысле этого слова, функции методологии.
10. По каким требованиям оформляется рукопись диссертации?
11. Что понимают под актуальностью, научной новизной и практической значимостью диссертационной работы?
12. Из чего следует исходить, определяя тему, объект, предмет, цель, задачи и гипотезу исследования?
13. Что такое научная проблема?
14. Дайте определение объекта и предмета исследования.
15. Перечислите основные источники научно-технической информации.
16. Методы поиска научно-технической информации в Интернете.
17. Каким основным требованиям должна отвечать любая научная теория?
18. Перечислите методы теоретического исследования.
19. В чем состоит специфика идеализации как метода теоретического исследования?
20. В чем состоит отличие наблюдения и измерения как методов эмпирических исследований?
21. Какие основные принципы классификации экспериментов Вы знаете?
22. Какие основные положения должна содержать методика проведения экспериментальных исследований?
23. Что такое планирование эксперимента?
24. Каким основным статистическим требованиям должны отвечать результаты экспериментов?
25. Какие методы обработки экспериментальных данных Вам известны?
26. Назовите основные характеристики средств измерения.
27. Какие источники финансирования НИР Вы знаете?
28. Какие механизмы могут использоваться для стимулирования НИР?
29. Что необходимо для подачи заявки на изобретение?
30. Положение о присуждении ученых степеней.
31. ГОСТ на оформление диссертации и автореферата.
32. Перечислите основные виды научных изданий.



33. Приведите примеры оформления ссылок на источники научной информации.

34. Перечислите этапы работы над рефератом?

**Примерный перечень контрольных вопросов при приеме годового отчета:**

35. Применяемые методы проведения исследований.

36. Характеристика предмета и объекта исследований.

37. Применяемая экспериментальная аппаратура или математические прикладные пакеты.

38. Работа с научной и технической литературой.

39. Методы исследования для решения поставленной задачи.

40. Методика обработки и интерпретации экспериментальных результатов и сравнение с результатами моделирования.

41. Содержание научно-исследовательской работы.

42. Основные результаты выполненной научно-исследовательской работы.

43. Научная новизна и практическая значимость.

Шкала оценивания по различным составляющим (критериям) промежуточной аттестации по итогам НИД приведена в таблице.

Показатели оценивания (критерии)	Шкала оценивания (уровни оценивания), баллы			
	Отсутствие усвоения (ниже порога, менее 10)	Неполное усвоение (пороговый, 10-15)	Хорошее усвоение (углубленный, 16-20)	Отличное усвоение (высокий, 21-25)
1. Качество подготовки отчетных материалов, в том числе полнота изложения материала и соответствие структуре и требованиям индивидуального плана и нормативных документов	Отчетные материалы не соответствуют заданной структуре, оформлены с нарушением нормативных документов, материалы изложены поверхностно, неполно	Отчетные материалы соответствуют заданной структуре, оформлены с отдельными нарушениями нормативных документов и отклонениями от индивидуального плана, материалы изложены достаточно полно	Отчетные материалы соответствуют заданной структуре, оформлены с отдельными незначительными нарушениями индивидуального плана и нормативных документов, материалы изложены достаточно полно	Отчетные материалы соответствуют заданной структуре, изложены достаточно полно, детально проанализированы, оформлены без нарушений индивидуального плана и нормативных документов, изучены дополнительные источники информации сверх списка рекомендованных
2. Защита отчетных материалов, в т.ч. качество доклада	Представленная информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины. Аспирант демонстрирует неспособность к высказыванию и обоснованию своих суждений	Представленная информация не систематизирована и/или непоследовательна; изложение материала в отчетных материалах в целом логично, однако содержит значительные неточности. Использовано не более пяти профессиональных терминов. Аспирант с трудом высказы-	Представленная информация систематизирована; изложение материала выполнено вполне логично и последовательно, но содержит отдельные неточности. Представление отчета демонстрирует достаточную степень владение профессиональной тер-	Представленная информация систематизирована; изложение материала выполнено логично, последовательно, грамотно. Представление отчета демонстрирует свободное владение профессиональной терминологией, умение обосновывать и высказывать свои суждения



		вает и обосновывает свои суждения	минологией, умение обосновывать и высказывать свои суждения	
3. Качество выполнения индивидуального задания, в т.ч. умение грамотно и четко поставить задачу, провести поиск решений	Постановка задачи отсутствует, поиск известных решений не выполнен, собственные варианты решений не предложены	Постановка задачи не четкая, поиск известных решений выполнен поверхностно, собственные варианты решений не предложены	Постановка задачи сформулирована четко и грамотно, поиск известных решений выполнен, собственные варианты решений предложены, но недостаточно обоснованы	Постановка задачи сформулирована четко и грамотно, поиск известных решений выполнен, собственные варианты решений предложены и обоснованы
4. Ответы на контрольные вопросы	Отсутствие правильных ответов	Значительные затруднения при ответах	Ответы правильные, но недостаточно обоснованные	Ответы правильные, полные, обоснованные. В ходе ответов аспирант показывает способность глубоко анализировать информацию
<b>Оценка</b>	Неудовлетворительно (52 и менее)	Удовлетворительно (53-62)	Хорошо (63-82)	Отлично (83-100)



Итоговая оценка получается как сумма оценок по всем 4 показателям оценивания (критериям).

Оценка «отлично» выставляется аспиранту, полностью выполнившему программу исследований, продемонстрировавшему высокий уровень самостоятельности при подготовке и проведении научных исследований, количественном и качественном анализе полученных результатов, осознанно владеющему знаниями учебно-программного материала, умеющему самостоятельно пользоваться ими при проведении научных исследований, анализе нестандартных практических ситуаций; Уровень освоения программы – высокий.

Оценка «хорошо» выставляется аспиранту, полностью выполнившему программу исследований, продемонстрировавшему высокий уровень самостоятельности при подготовке и проведении научных исследований, количественном и качественном анализе полученных результатов, владеющему знаниями учебно-программного материала, умеющему пользоваться ими при проведении научных исследований, анализе нестандартных практических ситуаций. При этом аспирант допускает отдельные неточности, которые исправляет самостоятельно при указании на них руководителем. Уровень освоения программы – хороший.

Оценка «удовлетворительно» выставляется аспиранту, выполнившему программу исследований, обнаружившему знание основного учебно-программного материала в объёме, необходимом для дальнейшего обучения и предстоящей работы по профессии, обладающему необходимыми знаниями, но допускающему неточности при выполнении заданий, которые исправляет после пояснений, данных руководителем. Уровень освоения программы – пороговый (средний).

Оценка «неудовлетворительно» выставляется аспиранту, не выполнившему программу исследований, обнаружившему существенные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. При этом аспирант обнаруживает незнание большей части теоретического материала, не справляется с решением практических исследовательских задач; Уровень освоения программы – ниже порогового (отсутствие усвоения).

## **9. Технологии, используемые при подготовке НКР**

В ходе подготовки НКР применяются компьютерные технологии и программное обеспечение, необходимые для сбора, обработки, систематизации и анализа информации, а также программные средства набора, редактирования и верстки текста.



## 10. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для подготовки НКР

### а) основная:

1. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие / Кожухар В.М. – М.: Дашков и К. 2012.  
Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394017117.html>
2. Основы научной работы и методология диссертационного исследования [Электронный ресурс] / Г.И.Андреев и др. – М.: Финансы и статистика. 2012.  
Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785279035274.html>
3. Датчики [Электронный ресурс]: Справочное пособие / Под общ. ред. В.М. Шарапова, Е.С. Полищука. - М.: Техносфера, 2012. 624 с.  
Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785948363165.html>
4. Электрические измерения неэлектрических величин [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Ким К.К., Анисимов Г.Н. - М. : УМЦ ЖДТ, 2014. 134 с.  
Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785890357519.html>.

### б) дополнительная

1. Лазерные информационно-измерительные системы. Ч.4 [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / А.А. Алексейченко, С.А. Болотнов, Н.М. Вереникина и др.; Под ред. О.В. Рожкова. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2008. 32 с.  
Режим доступа: [http://www.studentlibrary.ru/book/bauman\\_0573.html](http://www.studentlibrary.ru/book/bauman_0573.html).
2. Двух- и многодиапазонные оптико-электронные системы с матричными приемниками излучения [Электронный ресурс] / Тарасов В.В., Якушенков Ю.Г. - М. : Логос, 2007. 192 с. Режим доступа:  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5987041988.html>.
3. Измерения в физическом эксперименте [Электронный ресурс]: Учебник для вузов / Шкуратник В.Л. - 2-е изд., доп. и испр. - М. : Горная книга, 2006. 335 с. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5986720326.html>.
4. Методы обработки экспериментальных данных [Электронный ресурс] / Косарев Е.Л. - 2-е изд., перераб. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2008. 208 с.  
Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922106085.html>.

### в) периодические издания:

- |  |  |
|--|--|
| 1. Журнал «Измерительная техника».                               | 7. Журнал «Биомедицинская радиоэлектроника».             |
| 2. Журнал «Известия вузов. Приборостроение».                     | 8. Журнал «Научные технологии».                          |
| 3. Журнал «Датчики и системы».                                   | 9. Журнал «Мир измерений».                               |
| 4. Журнал «Приборы и техника эксперимента».                      | 10. Журнал «Контрольно-измерительные приборы и системы». |
| 5. Журнал «Приборы и системы. Управление. Контроль, диагностика» | 11. Журнал «Биотехносфера».                              |
| 6. Журнал «Медицинская техника».                                 | 12. Журнал «Динамика сложных систем».                    |



### г) программное обеспечение и интернет-ресурсы

Программное обеспечение: 1) пакет MS Office (MS Word, MS Excel, MS Access, Power Point.

1. <http://e.lib.vlsu.ru/>
2. <http://www.intuit.ru>
3. <http://www.datsys.ru>
4. <http://www.gendocs.ru>
5. <http://pribor.ifmo.ru>
6. <http://www.metrologi.ru>
7. <http://www.metrologie.ru>
8. <http://www.rostest.ru>
9. <http://www.nacinc.com>
10. <http://www.pstechnik.de>
11. <http://www.aostechnologies.com>
12. <http://www.fastecimaging.com>
13. <http://www.specialised-imaging.com>
14. <http://www.gendocs.ru>
15. <http://www.tehlit.ru>
16. <http://www.maik.ru/ru/journal/pribory/>
17. <http://www.metrologu.ru>
18. <http://www.elcomdesign.ru>
19. <http://www.alldatasheet.com>
20. <http://www.gost.ru>
21. <http://nauchforum.ru>
22. <http://tgizd.ru/ru>
23. <http://www.rostest.ru>
24. <http://www.metrob.ru>
25. <http://standard.gost.ru>
26. <https://vlsu.bibliotech.ru> scholar.google.ru : поисковая система Google Scholar
27. <http://www.sciencedirect.com> : база данных ScienceDirect
28. <http://link.springer.com> : база данных SpringerLink
29. <http://materials.springer.com> : база данных по материаловедению Springer Materials
30. <http://www.springeropen.com> : платформа открытого доступа SpringerOpen
31. <http://www.scienceresearch.com> : поисковая система научной информации
32. <http://onlinelibrary.wiley.com> : онлайн-библиотека Wiley Online Library
33. <http://www.tandfonline.com> : контент-платформа Taylor & Francis
34. <http://elibrary.ru> : научная электронная библиотека
35. <http://www.ingentaconnect.com> : библиографическая база Ingenta Connect
36. <http://www.openthesis.org> : электронный репозиторий OpenThesis
37. <http://doaj.org> : электронный справочник Directory of Open Access Journals
38. <http://www.fips.ru> : федеральный институт промышленной собственности Российской Федерации
39. <http://belgospatent.org.by> : национальный центр интеллектуальной собственности Республики Беларусь
40. <http://ep.espacenet.com> : Европейское патентное ведомство (European Patent Office)
41. <http://patentscope.wipo.int> : Всемирная организация интеллектуальной собственности (World Intellectual Property Organization).
42. <http://www.uspto.gov> : Сервер патентного ведомства США (U.S. Patent and Trademark Office)
43. <http://www.patent.gov.uk> : Бюро патентов Великобритании (United Kingdom Patent Office)
44. <http://www.jpo.go.jp> : База патентов Японии (Japan Patent Office)



45. <http://www.cipo.gov.cn> : База данных патентного ведомства Китая (State Intellectual Property Office of the P.R.C.)

46. <http://www.google.com/patents> : База патентов Google Patents

47. <http://patentdb.su> : База данных авторских свидетельств СССР.

## **11. Материально-техническое обеспечение подготовки НКР**


Для подготовки НКР используется материально-техническая база кафедры, включающая компьютерный класс (330-3), лаборатории для проведения научных исследований (218-3, 328-3). Учебные аудитории 324-3, 503-3 оборудованы видео-проекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, имеют выход в Интернет.

## **12. Подготовка НКР обучающимися с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**


Выбор мест и способов подготовки НКР инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья, а также рекомендованных условий и видов труда. В этом случае требования к подготовке НКР адаптируются под конкретные ограничения возможностей здоровья обучающегося и отражаются в индивидуальном задании аспиранта.




Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии (уровень подготовки кадров высшей квалификации), направленность (профиль) «Информационно-измерительные и управляющие системы».

Рабочую программу составил проф. кафедры БЭСТ, д.т.н.  Л.Т.Сушкова

Рецензент (представитель работодателя),  
Генеральный директор компании «ВЛАДИСАРТ», к.т.н.  Е.Е.Каталевский

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры БЭСТ.  
Протокол № 9 от 03.06.2015 г.  
Заведующий кафедрой БЭСТ, д.т.н., профессор  Л.Т.Сушкова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии», направленность «Информационно-измерительные и управляющие системы».  
Протокол № 9 от 03.06.2015 г.  
Председатель комиссии, д.т.н., профессор  Л.Т.Сушкова



**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 2016/2017 учебный год.

Протокол заседания кафедры БЭСТ № 10 от 20.06.2016 г.

Заведующий кафедрой БЭСТ \_\_\_\_\_ Л.Т.Сушкова