

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)**

Институт информационных технологий и радиоэлектроники



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ОД  
А.А.Панфилов

« 30 » 08 2019 г.

## **Программа производственной (научно-исследовательской работы) практики**

Направление подготовки: **12.04.01 «Приборостроение»**

Профиль (программа) подготовки:

Уровень высшего образования: **магистратура**

Форма обучения: **очная**

г. Владимир  
2019

*Handwritten signature*

## 1. Цели научно-исследовательской работы (НИР)

Получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности. НИР проводится для овладения и получения выпускником профессионального опыта, проверки готовности будущего магистра к самостоятельной трудовой деятельности, а также сбора материалов для выполнения отдельных частей ВКР. НИР преследует цель подготовить магистранта к самостоятельной научно-исследовательской деятельности, основным результатом которой является написание и успешная защита магистерской выпускной квалификационной работы, а также к проведению координированных научных исследований в составе творческого коллектива кафедры или лаборатории, и направлена на формирование и развитие соответствующих компетенций с учетом требований ФГОС ВО по направлению 12.04.01 -Приборостроение.

## 2. Задачи НИР

Задачами НИР являются получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, подготовка студентов к решению профессиональных задач. Задачей НИР также является оформление общих разделов выпускной квалификационной работы магистра, проведение необходимых расчетов и оформление расчетной части ВКР. В основе этого лежит:

- обобщение, систематизация, конкретизация и закрепление теоретических знаний;
- приобретение опыта работы в целях приобретения навыков самостоятельной работы по решению стоящих перед ними задач;
- овладение методами принятия и реализации на основе полученных теоретических знаний решений;
- овладение методами аналитической и самостоятельной проектной деятельности.

Основными задачами научно-исследовательской работы являются:

- приобретение опыта в решении актуальных научно-технических задач в профессиональных областях, соответствующих направлению подготовки 12.04.01 Приборостроение;
- приобретение компетенций в области проведения теоретических и экспериментальных научных исследований, анализа и представления их результатов;
- формирование навыков проведения библиографической работы с привлечением современных информационных технологий и систематизация необходимых материалов для выполнения выпускной квалификационной работы;
- обеспечение становления научно-исследовательского мышления и формирование представлений об основных профессиональных задачах и эффективных способах их решения;
- обеспечение готовности к профессиональному самосовершенствованию, развитию инновационного мышления и творческого потенциала, профессионального мастерства;
- овладение навыками получения новых знаний с использованием современных образовательных технологий;
- приобретение навыков проведения лабораторных и производственных экспериментов, а также формирование навыков обработки и интерпретации полученных результатов с применением специализированного программного обеспечения;
- овладение современными методами и средствами автоматизации научных исследований в предметной области направления подготовки.

**3. Способ проведения НИР:** стационарная, (в 4 семестре допускается выездная).

**4. Формы проведения:** дискретно, непрерывно.

**5. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Коды компетенции	Результаты освоения ОПОП	Перечень планируемых результатов при прохождении практики
<b>ОК-1</b>	Формируется значимая часть компетенции «Способность к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию» применительно к индивидуальному заданию на ВКР	<p><b>Знать:</b> нормы культуры мышления, основы логики, нормы критического подхода, основы методологии научного знания, формы анализа, систематизации и прогнозирования</p> <p><b>Уметь:</b> адекватно воспринимать информацию, логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь, критически оценивать свои достоинства и недостатки, анализировать социально значимые проблемы, прогнозировать их развитие</p> <p><b>Владеть:</b> навыками постановки цели, способностью в устной и письменной речи логически оформить результаты мышления, навыками выработки мотивации к выполнению профессиональной деятельности, решения социально и личностно значимых философских проблем</p>
<b>ОК-2</b>	Формируется значимая часть компетенции «Готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения» в части выполнения индивидуального задания	<p><b>Знать:</b> возможные нестандартные ситуации, возникающие в профессиональной деятельности, смысл и меру ответственности за принятые неправильные решения</p> <p><b>Уметь:</b> грамотно действовать в нестандартных ситуациях, принимать решения, соблюдая принципы социальной и этической ответственности</p> <p><b>Владеть:</b> навыками принятия решений, исключая отрицательные последствия социального и этического характера</p>
<b>ОК-3</b>	Формируется значимая часть компетенции «Способность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала» применительно к индивидуальному заданию на ВКР	<p><b>Знать:</b> основные представления о возможных сферах и направлениях саморазвития и профессиональной реализации, путях использования творческого потенциала</p> <p><b>Уметь:</b> выделять и характеризовать проблемы собственного развития, формулировать цели профессионального и личностного развития, оценивать свои творческие возможности</p> <p><b>Владеть:</b> основными приемами планирования и реа-</p>

		лизации необходимых видов деятельности, самооценки профессиональной деятельности; подходами к совершенствованию творческого потенциала
<b>ОПК-1</b>	Формируется значимая часть компетенции «Способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки» в части выполнения ВКР (непосредственного индивидуального задания)	<b>Знать:</b> основные способы научного анализа, системного подхода к решению задач
		<b>Уметь:</b> грамотно формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки возможных решений
		<b>Владеть:</b> навыками постановки целей и задач исследования, выявления их приоритетов, выбора и создания критериев оценки
<b>ОПК-2</b>	Формируется значимая часть компетенции «Способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы» в части выполнения ВКР (непосредственного индивидуального задания)	<b>Знать:</b> основное содержание современных методов исследования, методов оценивания и формы представления результатов выполненной работы
		<b>Уметь:</b> проводить исследования современными методами, осуществлять оценку результатов исследования, представлять в наглядной, доказательной форме результаты выполненной работы
		<b>Владеть:</b> навыками проведения исследований современными методами, оценивания представления результатов выполненной работы
<b>ПК-1</b>	Формируется значимая часть компетенции «Способность к построению математических моделей объектов исследования и выбору численного метода их моделирования, разработке нового или выбор готового алгоритма решения задачи» применительно к индивидуальному заданию на ВКР	<b>Знать:</b> основные методы построения математических моделей, критерии обоснованного выбора численных методов, теорию построения алгоритмов решения задачи
		<b>Уметь:</b> строить математические модели, решать их численными методами, разрабатывать алгоритмы решения задач
		<b>Владеть:</b> навыками построения математических моделей и их решения численными методами, разработки алгоритмов решения задач
<b>ПК-2</b>	Формируется значимая часть компетенции «Способность и готовность к выбору оптимального метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведению измерений с выбором технических	<b>Знать:</b> критерии выбора технических средств проведения эксперимента, основные методы обработки результатов экспериментальных исследований
		<b>Уметь:</b> осуществлять выбор технических средств, обработку и представление результатов экспериментальных исследований

	средств и обработкой результатов» в части выбора технических средств, обработки и представления результатов конкретных исследований по теме ВКР	<b>Владеть:</b> навыками разработки программ экспериментальных исследований, обработки и представления результатов экспериментального исследования
<b>ПК-3</b>	Формируется значимая часть компетенции «Способностью и готовностью к оформлению отчетов, статей, рефератов на базе современных средств редактирования и печати в соответствии с установленными требованиями» в части	<b>Знать:</b> основные требования к оформлению отчетов, статей, рефератов; современные средства редактирования и печати
		<b>Уметь:</b> в соответствии с установленными требованиями оформлять отчеты, статьи, рефераты; применять современные средства редактирования и печати
		<b>Владеть:</b> навыками и методикой оформления отчетов, статей, рефератов на базе современных средств редактирования и печати
<b>ПК-4</b>	Формируется значимая часть компетенции «Готовность к защите приоритета и новизны полученных результатов исследований, используя юридическую базу для охраны интеллектуальной собственности» применительно к индивидуальному заданию на ВКР	<b>Знать:</b> нормативные документы, регламентирующие создание и охрану объектов интеллектуальной собственности, основы патентования, порядок проведения патентных исследований
		<b>Уметь:</b> проводить патентные исследования, разрабатывать документы для защиты приоритета и новизны результатов исследований
		<b>Владеть:</b> навыками поиска и анализа источников патентной информации, проведения патентных исследований; формирования заявок на изобретения, полезные модели для защиты приоритета и новизны результатов исследований, оформления прав на объекты интеллектуальной собственности

## 6. Место НИР в структуре ОПОП ВО магистратуры

НИР относится к блоку «Практики, в том числе НИР» и входит в вариативную часть образовательной программы магистратуры.

Освоение программы НИР базируется на знаниях, умениях и навыках (владениях), полученных при освоении всех дисциплин образовательной программы магистратуры.

Компетенции, полученные в ходе НИР, соответствуют получению общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных умений и навыков и обеспечивают выполнение ВКР, подготовке к государственной итоговой аттестации, дальнейшей профессиональной деятельности.

## 7. Место и время проведения НИР

Местом проведения НИР, как правило, являются структурные подразделения (лаборатории) ВлГУ. НИР также может проводиться на предприятиях любых организационно-правовых форм собственности. Студенты, заключившие контракт с будущим работодателем, НИР могут проходить на предприятии работодателя в индивидуальном порядке, но в соответствии с программой НИР.

НИР проводится в течении 1, 2, 3 семестров рассредоточенно, в 4 семестре – сосредоточенно.

### 8. Объем НИР в зачетных единицах и ее продолжительность в неделях или академических часах

Общая трудоемкость НИР составляет:

1 семестр: 6 з.е., что соответствует 216 ч (4 недели);

2 семестр: 9 з.е., что соответствует 324 ч (6 недель);

3 семестр: 6 з.е., что соответствует 216 ч (4 недели);

4 семестр: 15 з.е., что соответствует 540 ч (10 недель).

### 9. Структура и содержание НИР

№ п/п	Разделы (этапы) НИР	Виды научной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость				Формы текущего контроля
		Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы	Трудоемкость, ч	
1	<b>Подготовительный этап:</b> инструктаж по технике безопасности; составление плана работы; знакомство с информационно-методическими источниками; теоретическая подготовка по программе НИР; ознакомление с тематикой научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ предприятия-работодателя и кафедры и выбор темы исследования, оценка ее актуальности	1	1-2	СРС	36	Журнал инструктажа, приказ по предприятию, индивидуальный устный опрос
2	<b>Основной этап:</b> библиографическое исследование и патентный поиск по выбранной теме научной работы с постановкой цели и задач исследований; разработка математической модели объекта исследований; участие в организации и проведении научных, научно-практических конференций, круглых столах, дискуссиях, диспутах, организуемых кафедрой	1	3-16	СРС	102	Записи результатов исследования, технические заметки и описание выполнения индивидуального задания, индивидуальный устный опрос
3	<b>Заключительный этап:</b> составление литературно-патентного обзора состояния исследований в предметной области, подготовка промежуточного отчета о НИР за 1 семестр, защита отчета	1	17,18	СРС	54	Записи результатов, выводы, рекомендации, предложения, индивидуальный устный опрос
4	Оформление отчетных документов	1	18	СРС	18	Отчет, дневник практики. Разделы ВКР.
5	Защита отчета, доклад, презентация	1	18	СРС	6	<b>Зачет с оценкой</b>
<b>Всего:</b>					<b>216</b>	
6	<b>Подготовительный этап:</b> инструктаж по технике безопасности; составление плана работы;	2	1-2	СРС	36	Журнал инструктажа, приказ по предприятию, индивидуальный

	знакомство с информационно-методическими источниками; теоретическая подготовка по программе НИР; ознакомление с тематикой научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ предприятия-работодателя и кафедры и выбор темы исследования, оценка ее актуальности					устный опрос
7	<b>Основной этап:</b> разработка методологии проведения исследований, выбор методов и средств для выполнения теоретических, лабораторно-экспериментальных и/или производственных научно-исследовательских работ; участие в организации и проведении научных, научно-практических конференций, круглых столах, дискуссиях, диспутах, организуемых кафедрой	2	3-16	СРС	210	Записи результатов исследования, технические заметки и описание выполнения индивидуального задания, индивидуальный устный опрос
8	<b>Заключительный этап:</b> составление литературно-патентного обзора состояния исследований в предметной области, подготовка промежуточного отчета о НИР за 2 семестр, защита отчета	2	17,18	СРС	54	Записи результатов, выводы, рекомендации, предложения, индивидуальный устный опрос
9	Оформление отчетных документов	2	18	СРС	18	Отчет, дневник практики. Разделы ВКР.
10	Защита отчета, доклад, презентация	2	18	СРС	6	<b>Зачет с оценкой</b>
<b>Всего:</b>					<b>324</b>	
11	<b>Подготовительный этап:</b> инструктаж по технике безопасности; составление плана работы; знакомство с информационно-методическими источниками; теоретическая подготовка по программе НИР; ознакомление с тематикой научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ предприятия-работодателя и кафедры и выбор темы исследования, оценка ее актуальности	3	1-2	СРС	36	Журнал инструктажа, приказ по предприятию, индивидуальный устный опрос
12	<b>Основной этап:</b> выполнение теоретических и экспериментальных научно-исследовательских работ и обработка полученных данных; участие в организации и проведении научных, научно-практических конференций, круглых столах, дискуссиях, диспутах, организуемых кафедрой, участие в конкурсах научно-исследовательских работ, публикация результатов исследований	3	3-16	СРС	120	Записи результатов исследования, технические заметки и описание выполнения индивидуального задания, индивидуальный устный опрос
13	<b>Заключительный этап:</b> составление литературно-патентного обзора состояния исследований в предметной области, подготовка	3	17,18	СРС	36	Записи результатов, выводы, рекомендации, предложения, индивидуальный устный

	промежуточного отчета о НИР за 3 семестр, защита отчета					опрос
14	Оформление отчетных документов	3	18	СРС	18	Отчет, дневник практики. Разделы ВКР.
15	Защита отчета, доклад, презентация	3	18	СРС	6	<b>Зачет с оценкой</b>
<b>Всего:</b>					<b>216</b>	
16	<b>Подготовительный этап:</b> инструктаж по технике безопасности; составление плана работы; знакомство с информационно-методическими источниками; теоретическая подготовка по программе НИР; подготовка к проведению экспериментально-исследовательских работ на базе кафедры и/или предприятия - Индустриального партнера	4	7	СРС	36	Журнал инструктажа, приказ по предприятию, индивидуальный устный опрос
17	<b>Основной этап:</b> выполнение теоретических и экспериментальных научно-исследовательских работ и обработка полученных данных; подготовка документов для регистрации прав на интеллектуальную собственность; участие в организации и проведении научных, научно-практических конференций, круглых столах, дискуссиях, диспутах, организуемых кафедрой, участие в конкурсах научно-исследовательских работ, публикация результатов исследований	4	8-13	СРС	399	Записи результатов исследования, технические заметки и описание выполнения индивидуального задания, тексты документов, индивидуальный устный опрос
18	<b>Заключительный этап:</b> составление литературно-патентного обзора состояния исследований в предметной области, подготовка промежуточного отчета о НИР за 4 семестр, защита отчета	4	14-15	СРС	63	Записи результатов, выводы, рекомендации, предложения, индивидуальный устный опрос
19	Оформление отчетных документов итогового отчета	4	16	СРС	36	Отчет, дневник практики. Разделы ВКР.
20	Защита отчета, доклад, презентация	4	16	СРС	6	<b>Зачет с оценкой</b>
<b>Всего:</b>					<b>540</b>	



## 10. Формы отчетности по НИР: зачет с оценкой.

В ходе НИР студент ведет дневник по практике, утвержденного в ВлГУ образца. По результатам выполнения НИР и индивидуального задания студент представляет отчет о НИР для последующей защиты и заполненный дневник по практике.

Отчет о НИР следует выполнять в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32 – 2001 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления», ГОСТ Р 15.011-96 «Система разработки и постановки продукции на производство. Патентные исследования. Содержание и порядок проведения», ГОСТ Р 7.0.5 - 2008 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления», ГОСТ 8.417 - 2002 «Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы физических величин».

Отчет магистранта о НИР за соответствующий семестр должен включать следующие элементы:

- **титульный лист;**
- **список исполнителей;**
- **реферат;**
- содержание;
- нормативные ссылки;
- определения;
- обозначения и сокращения;
- **введение;**
- **основная часть;**
- **заключение;**
- список использованных источников;
- приложения.

Обязательные структурные элементы выделены полужирным шрифтом. Остальные структурные элементы включают в отчет по согласованию с научным руководителем с учетом требований ГОСТ 7.32-2001.

Введение должно содержать оценку современного состояния решаемой научно-технической проблемы, основание и исходные данные для разработки темы, обоснование необходимости проведения НИР, сведения о планируемом научно-техническом уровне разработки, о патентных исследованиях и выводы из них, сведения о метрологическом обеспечении НИР. Во введении должны быть показаны актуальность и новизна темы, связь данной работы с другими научно-исследовательскими работами.

В основной части отчета приводят данные, отражающие сущность, методику и основные результаты выполненной НИР, и соответствующие индивидуальному заданию магистранта на текущий семестр.

Основная часть отчета о НИР за 1 семестр, как правило, должна содержать информационный поиск в форме литературно-патентного обзора, направленного на ознакомление с отечественной и зарубежной научно-технической информацией, имеющейся по исследуемому вопросу.

Основная часть отчета о НИР за 2 семестр, как правило, должна содержать описание основного оборудования и методик, используемых при выполнении научно-исследовательской работы.

Основная часть отчета о НИР за 3 семестр, как правило, должна содержать описание процесса выполненных теоретических и (или) экспериментальных исследований и анализ их результатов.

Основная часть итогового отчета о НИР за 4 семестр должна содержать:

а) выбор направления исследований, включая обоснование направления исследования, объекта и предмета исследования, методы решения задач и их сравнительную оценку, описание выбранной общей методики проведения НИР;

б) литературно-патентный обзор отечественных и международных научно-технических источников по теме исследования;

в) описание процесса выполненных теоретических и (или) экспериментальных исследований, включая определение характера и содержания теоретических исследований, методы исследований,

методы расчета, обоснование необходимости проведения экспериментальных работ, принципы действия разработанных объектов, их характеристики;

г) обобщение и оценку результатов исследований, включая оценку полноты решения поставленной задачи и предложения по дальнейшим направлениям работ, оценку достоверности полученных результатов и их сравнение с аналогичными результатами отечественных и зарубежных работ, обоснование необходимости проведения дополнительных исследований, отрицательные результаты, приводящие к необходимости прекращения дальнейших исследований.

Заключение должно содержать:

- краткие выводы по результатам выполненной НИР или отдельных ее этапов;
- оценку полноты решений поставленных задач;
- разработку рекомендаций и исходных данных по конкретному использованию результатов НИР;

- оценку технико-экономической эффективности внедрения;
- оценку научно-технического уровня выполненной НИР по сравнению с лучшими достижениями в данной области.

В отчеты могут включаться также фотографии и другие материалы, иллюстрирующие работу магистранта и полученные им научно-технические результаты.

Отчет о НИР должен быть выполнен любым печатным способом на пишущей машинке или с использованием компьютера и принтера на одной стороне листа белой бумаги формата А4 через полтора интервала. Цвет шрифта должен быть черным, высота букв, цифр и других знаков – не менее 1,8 мм (кегель не менее 12). Текст отчета следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: правое – 10 мм, верхнее, левое и нижнее – 20 мм. Разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на определенных терминах, формулах, теоремах и др. Объем отчета о НИР – 25-50 стр.

Качество результатов научно-исследовательской работы оценивается по следующим критериям:

- соответствие содержания отчета теме выпускной квалификационной работы, целям и задачам НИР;
- логичность и последовательность изложения материалов;
- корректное изложение смысла основных научных идей, их теоретическое обоснование и изложение;
- наличие и обоснованность выводов по НИР;
- объем проработки патентных источников;
- широкое использование иностранных источников;
- использование методов математического планирования и статистической обработки результатов экспериментальных исследований;
- применение специализированного программного обеспечения;
- правильность оформления (структурная упорядоченность, ссылки на литературу, оформление графических материалов, соответствие ГОСТ и правилам компьютерного набора текста и т.д.);
- объем и качество графических материалов;
- отсутствие орфографических и пунктуационных ошибок.

Защита отчета по практике проводится в форме устного сообщения обучающегося, в котором он должен:

- обозначить технологии и методы, применяемые в ходе выполнения НИР;
- отразить основные полученные результаты и выводы, сделанные в ходе выполнения НИР;
- сформулировать новизну проведенной работы.

После устного выступления обучающемуся задаются вопросы по содержанию НИР, на которые он дает ответы.

## 11. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по НИР

Промежуточная аттестация проводится в последний день НИР. Вопросы к промежуточной аттестации состоят из вопросов непосредственно по теме индивидуального задания и общих вопросов по выполнению НИР.

Общие вопросы к **зачету с оценкой** (промежуточная аттестация)

1. Чем обоснована актуальность темы проведенных исследований?
2. В чем состоит рабочая гипотеза исследований?
3. Сформулируйте цель исследований.
4. Сформулируйте задачи исследований.
5. Какие были изучены источники научно-технической информации по теме исследования?
6. Каковы современные мировые научные достижения по теме исследования?
7. В чем состоят недостатки существующих методов решений научно-технических задач по теме исследования?
8. Какими методами может быть решена рассматриваемая научно-техническая задача?
9. Какой метод лежит в основе Вашего решения рассматриваемой научно-технической задачи?
10. Какое оборудование необходимо для решения рассматриваемой научно-технической задачи?
11. Какие эксперименты (расчеты) Вы проводили? Какое оборудование и программное обеспечение для этого было использовано?
12. Какова точность получаемых результатов измерений (вычислений)?
13. Как Вы оцениваете достоверность результатов исследований?
14. Опишите алгоритм исследований.
15. Влияние каких факторов Вы исследовали?
16. Какой метод был использован для составления плана экспериментальных исследований?
17. Сколько повторных экспериментов Вы проводили для одного варианта?
18. Какова была методика измерений (вычислений)?
19. Какие были приняты допущения?
20. Какова точность измерений?
21. Какие сложности были выявлены при проведении исследований?
22. Потребовалась ли корректировка плана проведения исследований?
23. Выявлены ли были промахи при проведении измерений?
24. Какой метод был использован для статистической обработки результатов исследований?
25. Каков разброс в результатах исследований?
26. Подтвердилась ли рабочая гипотеза?
27. Что явилось результатом исследований?
28. Что было выполнено лично автором?
29. В каком виде представлены результаты исследований?
30. Какие выводы сформулированы?
31. Какие рекомендации были сделаны по результатам исследований?
32. Каков предполагаемый технико-экономический эффект от реализации результатов исследований?
33. Назовите цель, задачи и предмет исследования (разработки)?
34. В чем заключается актуальность работы?
35. В чем состоит практическая значимость работы?
36. Что такое системный анализ?
37. Что такое метрологическая обработка результатов измерений?
38. Проводился патентный поиск?
39. Что такое полезная модель?
40. Как можно защитить интеллектуальную собственность?
41. Какова процедура сдачи прибора в эксплуатацию?
42. Какие методы и средства измерений применялись в работе?
43. Какие системы сбора и обработки информации использовались в работе?
44. Обоснуйте выбор методик и средств измерений?

45. Какие методы защиты информации применялись в работе?
46. Какие методы стандартных испытаний Вам известны?
47. Классификация испытаний. Назначение и цели испытаний.
48. Методы проведения испытаний. Классификация испытаний по назначению.
49. Цель, назначение и содержание механических испытаний приборов и систем.
50. Цель, назначение и содержание климатических испытаний приборов и систем.
51. Цель, назначение и содержание периодических испытаний приборов и систем.
52. Приемо-сдаточные испытания приборов и систем
53. Какими общепрофессиональными компетенциями Вы овладели в ходе практики?
54. Остались ли нерешенные задачи?
55. Какие перспективы имеет предложенное решение задачи?
56. Принципы выбора средств измерений.
57. Настройка средств измерений.
58. Юстировка средств измерений.
59. Выбор средств измерений при размерном контроле.
60. Выбор цифровых средств контроля по метрологическим характеристикам.
61. Критерии оценки технологичности изделий.
62. Нормативно-правовые основы метрологии. Метрологические службы и организации.
63. Метрологический надзор и контроль.
64. Опытная проверка измерительного прибора.
65. Современные стандарты, используемые при технических измерениях.
66. Цели испытаний на ударные нагрузки. Виды и средства ударных испытаний.
67. Виды и типы испытаний приборов и систем.
68. Назначение испытаний приборов и систем.
69. Оценка результатов измерений.
70. Выбор средств измерений. Принципы и обоснование.
71. Методы и средства испытаний приборов и систем.
72. Методы проведения анализа научных задач.
73. Содержание и цели анализа.
74. Задачи и основания к проведению анализа научных и технических задач. Понятие модели и моделирования. Свойства модели. Классификация моделей (по форме представления).
75. Классификация математических моделей по свойствам обобщенного объекта моделирования.
76. Адекватность и эффективность математических моделей. Общая логика построения моделей. Технология математического моделирования.
77. Какая модель называется детерминированной?
78. Для чего проверяется адекватность модели.
79. Методы построения математических моделей. Аналитические модели, модели идентификации.
80. Построение модели идентификации с помощью регрессионного метода. Параметрическая и структурная идентификация.
81. Достоверность и адекватность регрессионной модели. Критерий Фишера.
82. Математическое моделирование сложных неоднородных систем. Математические модели элементов системы ( типовые математические схемы).
83. Марковский случайный процесс. Классификация марковских случайных процессов (определение случайного процесса, марковского процесса).
84. Что представляет собой недетерминированная модель?
85. Основные понятия теории нечетких множеств. Операции над нечеткими множествами.
86. Нечеткое отношение и способы его задания.
87. Понятие нечетких и лингвистических переменных. Числовые и нечисловые лингвистические переменные. Нечеткие числа.
88. Арифметические операции над нечеткими числами. Сравнение нечетких чисел.
89. Построение моделей идентификации поисковыми методами.
90. Косвенные методы построения функции принадлежности нечетких множеств.

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

Показатели оценивания (критерии)	Шкала оценивания (уровни оценивания)			
	Отсутствие усвоения (ниже порога)	Неполное усвоение (пороговый)	Хорошее усвоение (углубленный)	Отличное усвоение (высокий)
1. Качество подготовки отчета, в том числе полнота изложения материала и соответствие структуре и требованиям нормативных документов	Отчет не соответствует заданной структуре, оформлен с нарушением нормативных документов, материал изложен поверхностно, неполно	Отчет соответствует заданной структуре, оформлен с отдельными нарушениями нормативных документов, материал изложен достаточно полно	Отчет соответствует заданной структуре, оформлен с отдельными незначительными нарушениями нормативных документов, материал изложен достаточно полно	Отчет соответствует заданной структуре, материал изложен достаточно полно, детально проанализирован, оформлен без нарушений нормативных документов, изучены дополнительные источники информации сверх списка рекомендованных
2. Защита отчета, в т.ч. качество доклада	Представленная информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины. Студент демонстрирует неспособность к высказыванию и обоснованию своих суждений	Представленная информация не систематизирована и/или непоследовательна; изложение материала в отчете в целом логично, однако содержит значительные неточности. Использовано не более пяти профессиональных терминов. Студент с трудом высказывает и обосновывает свои суждения	Представленная информация систематизирована; изложение материала выполнено вполне логично и последовательно, но содержит отдельные неточности. Представление отчета демонстрирует достаточную степень владения профессиональной терминологией, умение обосновывать и высказывать свои суждения	Представленная информация систематизирована; изложение материала выполнено логично, последовательно, грамотно. Представление отчета демонстрирует свободное владение профессиональной терминологией, 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 студент показывает способность глубоко анализировать информацию
<b>Оценка</b>	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

## 12. Перечень информационных технологий, используемых при проведении НИР, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

1. ОС Windows.
2. Пакет программ LabVIEW, поставляемый совместно с измерительными приборами и информационно-измерительным оборудованием фирмы National Instruments.
3. Пакеты программ КОМПАС-3D, MATLAB.  
Свободно распространяемое программное обеспечение:
  1. Система управления библиографической информацией Mendeley Desktop.
  2. Кроссплатформенное приложение для визуализации научных данных GNUPlot.
  3. Система для математических вычислений GNU Octave.
  4. Пакет математических программ для технических и научных расчетов SciLab.
  5. Среда визуального программирования Microsoft Visual Studio Express Edition.
  5. Программное обеспечение для просмотра документов (Foxit PDF Reader, WinDJView).
  6. Программный пакет OpenOffice.org.

## 13. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения НИР

### а) основная:

1. Андреев Г.И., Барвиненко В.В., Верба В.С., Тарасов А.К., Тихомиров В.А. Основы научной работы и методология диссертационного исследования. -М.: Финансы и статистика, 2012. 296 с. ISBN 978-5-279-03527-4.  
Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785279035274.html>
2. Основы дипломного проектирования: Учебно-методическое пособие/ Под ред. Н. А. Платоновой. - 2-е изд. - М.: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2013. 272 с. ISBN 978-5-394-01991-3. Режим доступа:<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394019913.html>.
3. Петухова Л.В., Горюнова С.М. Организация контроля и испытаний продукции: учебное пособие / Л.В. Петухова, С.М. Горюнова; М-во образ. и науки России, Казан. нац. исслед. технол. ин-т. - Казань : Изд-во КНИТУ, 2013. 112 с. ISBN 978-5-7882-1506-8.  
Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788215068.html>.
4. Якушенков Ю.Г. Теория и расчет оптико-электронных приборов: учебник /6-е изд., перераб. и доп. - М.: Логос, 2011. 568 с. ISBN 978-5-98704-533-6.  
Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785987045336.html>.

### б) дополнительная

1. Горбунова Т.С. Измерения, испытания и контроль. Методы и средства: учебное пособие; М-во образ. и науки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. - Казань: Изд-во КНИТУ, 2012. 108 с. ISBN 978-5-7882-1321-7.  
Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788213217.html>.
2. . Егоров Ю.Н. Метрология и технические измерения. Сборник тестовых заданий.- М.: МГСУ, ЭБС АСВ, 2012. 104 с. ЭБС «IPRbooks». ISBN 978-5-7264-0572-8. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16371>.
3. Технология микросистемной техники : учеб. пособие / О.С. Нарайкин, В.В. Холевин, И.И. Данилов, В.А. Шалаев. - ч. 1: Методы микрообработки. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. 36с. Режим доступа: [http://www.studentlibrary.ru/book/bauman\\_0467.html](http://www.studentlibrary.ru/book/bauman_0467.html).
4. Быков В.В., Быков В.П. Исследовательское проектирование в машиностроении. М.: Машиностроение, 2011. 256 с. ISBN 978-5-94275-587-4. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785942755874.html>
5. Материалы приборостроения/ Э. Р. Галимов, А. С. Маминов, А. Г. Аблясова и др. / Под общ. ред. Э. Р. Галимова, А. С. Мамина. - М.: КолосС, 2010. 284 с. ISBN 978-5-9532-0743-0. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953207430.html>.

**в) периодические издания:**

1. Журнал «Измерительная техника».
2. Журнал «Известия вузов. Приборостроение».
3. Журнал «Датчики и системы».
4. Журнал «Приборы и техника эксперимента».
5. Журнал «Приборы и системы. Управление. Контроль, диагностика».
6. Журнал «Авиакосмическое приборостроение».
7. Журнал «Метрология».
8. Журнал «Приборостроение и средства автоматизации».
9. Журнал «Мир измерений».
10. Журнал «Контрольно-измерительные приборы и системы».
11. Журнал «Вестник метролога».
12. Журнал «Главный метролог».

**г) интернет-ресурсы:**

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

#### **14. Материально-техническое обеспечение НИР**

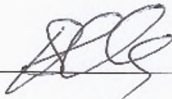
Для проведения НИР используются аппаратные и программные средства выпускающей и базовой кафедр, а также других структурных подразделений (лабораторий) ВлГУ. Материально-техническое обеспечение может также предоставляться сторонними предприятиями и организациями любых форм собственности.

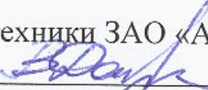
Для проведения НИР на выпускающей и базовой кафедрах имеется специализированное оборудование, различные измерительные приборы и компьютеризированные информационно-измерительные системы с соответствующим программным обеспечением.


**15. НИР для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.**




Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления 12.04.01 «Приборостроение».

Рабочую программу составил проф. кафедры БЭСТ, д.т.н.  В.П.Легаев

Рецензент,  
Заместитель начальника отдела измерительной техники ЗАО «Автоматика плюс»,  
к.т.н., доцент  В.М.Дерябин

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры БЭСТ  
Протокол № 1 от 30.08.2019 г.  
Заведующий кафедрой БЭСТ, д.т.н., профессор  Л.Т.Сушкова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления  
12.04.01 «Приборостроение»

Протокол № 1 от 30.08.2019 г.  
Заведующий кафедрой БЭСТ, д.т.н., профессор  Л.Т.Сушкова