

Министерство образования и науки 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 (ИИТР)



**ПРОГРАММА**  
государственной итоговой аттестации

Направление подготовки: **11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств»**

Программа подготовки: **Высокие технологии в проектировании и производстве электронных средств**

Уровень высшего образования: **магистратура**

Форма обучения: **очная**

Семестр	Трудоемкость зач. ед./час.
4	9/324

Владимир 2016

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Государственная итоговая аттестация является заключительным и одним из важнейших этапов подготовки магистра, подтверждающим соответствие профессиональной подготовки требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств».

Государственная итоговая аттестация призвана раскрыть научный потенциал магистра, показать его способности в организации и проведении самостоятельного исследования, использовании современных методов и подходов решения проблем в области информатики и вычислительной техники, выявлении результатов проведенного исследования, их аргументации и разработке обоснованных рекомендаций и предложений.

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки выпускника университета к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям соответствующего Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования Российской Федерации.

Подготовка и проведение итоговой государственной аттестации базируется на закреплении полученных знаний в процессе выполнения выпускной квалификационной работы. При этом акцент делается на практическое применение полученных навыков в самостоятельной работе.

## 2. ВИДЫ И ЗАДАЧИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ

**Область профессиональной деятельности** выпускников, освоивших программу магистратуры, включает исследование, проектирование, конструирование и технологию электронных средств, отвечающих целям их функционирования, требованиям надежности, дизайна, условиям эксплуатации, маркетинга.

**Объектами профессиональной деятельности** выпускников, освоивших программу магистратуры, являются радиоэлектронные средства, электронно-вычислительные средства, микроволновые электронные средства, технологические процессы производства, технологические материалы и технологическое оборудование, конструкторская и технологическая документация, методы и средства настройки и испытаний, контроля качества и обслуживания электронных средств, методы конструирования электронных средств, методы разработки технологических процессов.

Магистр по направлению подготовки 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств» готовится к следующим **видам профессиональной деятельности**: научно-исследовательская деятельность; производственно-технологическая деятельность.

Магистр по направлению подготовки 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств» должен решать следующие **профессиональные задачи** в соответствии с видами профессиональной деятельности:

научно-исследовательская деятельность:

сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;

разработка и исследование теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности в областях: машиностроение, приборостроение, наука, техника,

образование, медицина, административное управление, юриспруденция, бизнес, предпринимательство, коммерция, менеджмент, банковские системы, безопасность информационных систем, управление технологическими процессами, механика, техническая физика, энергетика, ядерная энергетика, силовая электроника, металлургия, строительство, транспорт, железнодорожный транспорт, связь, телекоммуникации, управление инфокоммуникациями, почтовая связь, химическая промышленность, сельское хозяйство, текстильная и легкая промышленность, пищевая промышленность, медицинские и биотехнологии, горное дело, обеспечение безопасности подземных предприятий и производств, геология, нефтегазовая отрасль, геодезия и картография, геоинформационные системы, лесной комплекс, химиколесной комплекс, экология, сфера сервиса, системы массовой информации, дизайн, медиаиндустрия, а также предприятия различного профиля и все виды деятельности в условиях экономики информационного общества;

разработка и исследование методик анализа, синтеза, оптимизации и прогнозирования качества процессов функционирования этих объектов;

моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований;

постановка и проведение экспериментов по заданной методике и анализ результатов;

анализ результатов проведения экспериментов, подготовка и составление обзоров, отчетов и научных публикаций;

прогнозирование развития информационных систем и технологий;

производственно-технологическая деятельность:

авторское сопровождение процессов проектирования, внедрения и сопровождения информационных систем и технологий на производстве.

### **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

В соответствии со структурой ОПОП магистратуры направления подготовки 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств» государственная итоговая аттестация относится к учебному разделу БЗ и окончательно формирует следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции:

Коды компетенций по ФГОС ВО	Компетенции
ОПК-2	способность использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры
ОПК-3	способность демонстрировать навыки работы в коллективе, порождать новые идеи (креативность)
ОПК-4	способность самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области
ПК-1	способность самостоятельно осуществлять постановку задачи исследования, формирование плана реализации исследования, выбор методов исследования и обработка результатов
ПК-2	способность выполнять моделирование объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся

	средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ
ПК-3	готовность использовать современные языки программирования для построения эффективных алгоритмов решения сформулированных задач
ПК-4	способность планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты
ПК-5	способность оценивать значимость и перспективы использования результатов исследования, подготавливать отчеты, обзоры, доклады и публикации по результатам работы, заявки на изобретения, разрабатывать рекомендации по практическому использованию полученных результатов
ПК-6	способность анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников
ПК-7	готовность осуществлять постановку задач проектирования, подготавливать технические задания на выполнение проектов электронных средств
ПК-8	способность проектировать модули, блоки, системы и комплексы электронных средств с учетом заданных требований
ПК-9	способность разрабатывать проектно-конструкторскую документацию на конструкции электронных средств в соответствии с методическими и нормативными требованиями

#### 4. ТРЕБОВАНИЯ К ТЕМАТИКЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Выпускная квалификационная работа в соответствии с ФГОС ВО и с магистерской программой выполняется в виде магистерской диссертации и представляет собой самостоятельную и логически завершенную выпускную квалификационную работу, связанную с решением задач того вида или видов деятельности, к которым готовится магистр (научно-исследовательской, проектной).

Выпускная квалификационная работа (ВКР) призвана раскрыть научный потенциал выпускника магистратуры, показать его способности в организации и проведении самостоятельного исследования, использовании современных методов и подходов решения проблем в области конструирования и технологии электронных средств, выявлении результатов проведенного исследования, их аргументации и разработке обоснованных рекомендаций и предложений.

**Тематика выпускных квалификационных работ** должна быть направлена на решение профессиональных задач, определенных ФГОС ВО, быть актуальной, соответствовать реальным и практическим задачам, стоящим перед регионом, предприятиями и организациями в области информационных технологий.

Темы ВКР должны соответствовать направлению подготовки 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств», программе магистратуры «Высокие технологии в проектировании и производстве электронных средств», исходить из задач профессиональной деятельности выпускника и определяться тематикой научно-исследовательской работы кафедры или производственного предприятия, по заданию которого выполняется работа, индивидуальным планом обучения в магистратуре.

Перечень примерных тем ВКР определяется руководителем соответствующей программы подготовки магистров и утверждается на заседании кафедры в течение первого месяца первого года обучения.

Обучающемуся предоставляется право выбора темы ВКР вплоть до предложения своей

тематики с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки для практического применения по согласованию с руководителем программы подготовки магистров.

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Выпускная квалификационная работа оценивается Государственной экзаменационной комиссией (ГЭК) на основании следующих критериев.

### 1. Оценка работы по формальным критериям:

- использование литературы (достаточное количество актуальных источников, достаточность цитирования, использование нормативных документов, научной и справочной литературы);

- соответствие ВКР «Регламенту оформления ВКР по основным профессиональным образовательным стандартам высшего образования ВлГУ» и методическим указаниям кафедры.

### 2. Оценка содержания работы:

- обоснованность постановочной части исследования: актуальность темы и практическая значимость работы; цель ВКР, соответствующая заявленной теме; круг взаимосвязанных задач, определенных поставленной целью; объект исследования; предмет исследования;

- содержательность и глубина описания объекта исследования, проведенного анализа и теоретического исследования поставленной задачи, использование современных научных методов исследования;

- новизна и содержательность практических решений автора по совершенствованию объекта исследования или устранению проблем в его функционировании, выявленных по результатам проведенного анализа;

- оригинальность и новизна предложенных решений, выступление на конференциях и наличие публикаций по теме исследований.

### 3. Оценка защиты выпускной квалификационной работы:

- качество доклада (структурированность, полнота раскрытия решенных задач для достижения поставленной цели, аргументированность выводов, включая документацию);

- качество и использование презентационного материала (информативность, соответствие содержанию доклада, наглядность, достаточность);

- ответы на вопросы комиссии (полнота, глубина, оригинальность мышления).

### 4. Дополнительная оценка выпускной квалификационной работы:

- оценка работы студента в отзыве руководителя;

- оценка рецензента.

Общая оценка сформированности компетенций, предусмотренных Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств» в части подготовки и защиты магистрантами выпускной квалификационной работы, осуществляется по балльной системе в соответствии со следующими критериями:

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	Уровень сформированности компетенций
-----------------	-----------------	-------------	--------------------------------------

91 - 100	«Отлично»	Магистрант показывает глубокие знания области задач, решаемых в процессе выполнения и защиты ВКР, определяет требования к предмету исследования (разработки), его целям и задачам, демонстрирует грамотное владение навыками исследователя (разработчика), базируясь на знаниях, полученных в процессе обучения, качество выполнения ни одного из пунктов задания не оценено минимальным числом баллов, умеет самостоятельно мыслить, обосновывать, аргументированно доказывать и отстаивать собственные убеждения.	<i><b>Высокий уровень</b></i>
74-90	«Хорошо»	Магистрант показывает достаточные знания в области задач, решаемых в процессе выполнения и защиты ВКР, определяет требования к предмету исследования (разработки), его целям и задачам, демонстрирует грамотное владение навыками исследователя (разработчика), базируясь на знаниях, полученных в процессе обучения, качество выполнения ни одного из пунктов задания не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с несущественными ошибками или неточностями, не имеющими принципиального характера.	<i><b>Продвинутый уровень</b></i>
61-73	«Удовлетворительно»	Магистрант имеет существенные пробелы в знаниях в области задач, решаемых в процессе выполнения и защиты ВКР, имеет затруднения в определении требований к предмету исследования (разработки), его целям и задачам, не в полной мере умеет определять содержание разрабатываемой темы, формулировать цели и задачи исследования (разработки). Теоретическое содержание освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые навыки исследователя (разработчика) в основном сформированы, большинство предусмотренных программой заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.	<i><b>Пороговый уровень</b></i>
Менее 60	«Неудовлетворительно»	Содержание программы государственной итоговой аттестации не освоено, необходимые практические навыки исследователя (разработчика) не сформированы, выполненные задания содержат грубые ошибки. Выставление этой оценки осуществляется также при несамостоятельном выполнении задания на ВКР, неспособности студента пояснить основные положения работы.	<i><b>Компетенции не сформированы</b></i>

Распределение максимального числа баллов по п.п. 1-4 определяется решением ГЭК перед проведением защит и доводится до сведения магистрантов в начале 4 семестра.



## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### *а) основная литература:*

1. Подготовка выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации) [Электронный ресурс] : Методические указания / А.А. Лapidус - М. : Издательство АСВ, 2016. – <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432301604.html>

2. Основные правила оформления выпускных квалификационных работ по направлению "Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии" [Электронный ресурс] : учебное пособие / Э.А. Ефанова, Н.М. Нуруллина - Казань : Издательство КНИТУ, 2014. –

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788215693.html>

3. Магистерская диссертация [Электронный ресурс] : учебное пособие / К.С. Идиатуллина, И.З. Гарafиев. - Казань : Издательство КНИТУ, 2012. –

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788212722.html>

### *б) дополнительная литература:*

1. Магистерская диссертация по направлению подготовки "Радиотехника". Подготовка и защита [Электронный ресурс] : Метод. указания / В.Н. Митрохин, А.И. Сенин. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2010.–

[http://www.studentlibrary.ru/book/bauman\\_0464.html](http://www.studentlibrary.ru/book/bauman_0464.html)

2. Васильева И.А., Пилипенко Н.В. Подготовка и защита выпускных квалификационных работ: Учебное пособие по итоговой государственной аттестации. - СПб: СПбГУ ИТМО, 2007. - 36 с.

<http://window.edu.ru/resource/603/41603>

### *в) периодические издания:*

1. Производственно-практический журнал «Современная электроника», Изд-во «СТА-Пресс», г. Москва. Бесплатная подписка для специалистов на [www.soel.ru](http://www.soel.ru)

2. Информационно-технический журнал «Новости электроники». Учредитель ООО «КОМПЭЛ», г. Москва, Электронная подписка на [www.compeljornal.ru](http://www.compeljornal.ru)

3. Производственно-практический журнал «Современные технологии автоматизации», 4 выпуска в год, Издательство «СТА-Пресс», г. Москва.

Содержания выпусков и подписка доступны по адресу: [www.cta.ru](http://www.cta.ru)

4. Научно-практический журнал «Производство электроники. Технологии, оборудование, материалы», ИД Электроника, г. Москва, 6 выпусков в год.

Содержания выпусков доступны по адресу: [www.elcp.ru](http://www.elcp.ru)

5. Научно-практический журнал «Технологии в электронной промышленности. Тематическое приложение к журналу «Компоненты и технологии», ООО Издательство Файнстрит», г. Санкт-Петербург, 4 выпуска в год

Содержания выпусков доступны по адресу: [www.finestreet.ru](http://www.finestreet.ru)

### *г) интернет-ресурсы*

1. [www.edu.ru](http://www.edu.ru) – портал российского образования

2. [www.elbib.ru](http://www.elbib.ru) – портал российских электронных библиотек

3. [www.eLibrary.ru](http://www.eLibrary.ru) – научная электронная библиотека

4. <http://library.vlsu.ru> - научная библиотека ВлГУ

5. <https://vlsu.bibliotech.ru/> - электронная библиотечная система ВлГУ

6. Новостной и аналитический портал «Время электроники» (с подпиской на новости)

<http://www.russianelectronics.ru/leader-r/>

7. Федеральный портал: Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Образование в области техники и технологий. [http://window.edu.ru/catalog/?p\\_rubr=2.2.75](http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75)
8. ЭЛИНФОРМ. Информационный портал по технологиям производства электроники (с подпиской на новости) <http://www.elinform.ru/>

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Лекционная аудитория (333-3) (Защита ВКР): 75 посадочных мест, мультимедийный проектор с экраном.
2. Компьютерный класс (330-3) (Оформление документации ВКР): 25 посадочных мест, 15 персональных компьютеров со специализированным программным обеспечением, мультимедийный проектор с экраном.
3. Электронные учебные материалы на сервере кафедры БЭСТ.
4. Доступ в Интернет.

Материально-техническое обеспечение государственной итоговой аттестации полностью отвечает требованиям ФГОС ВО для проведения всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, научно-исследовательской работы обучающихся и соответствует действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ.

При выполнении ВКР на предприятиях по месту работы выпускников используется материально-техническая база предприятия в объеме, согласованном при утверждении задания на ВКР.

Для осуществления экспериментальных исследований в рамках выполнения выпускной квалификационной работы магистрантов по направлению 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств» кафедра «Биомедицинские и электронные средства и технологии» располагает широким спектром современного научного и технологического оборудования, включая оригинальные экспериментальные установки и приборы:

### Основное специализированное оборудование кафедры «Биомедицинские и электронные средства и технологии»

Наименование лаборатории	Основное Оборудование
Лаборатория поверхностного монтажа (114-3)	Гибкий, высокоточный автомат установки поверхностно-монтажных элементов (установщик) MY9, производитель MYDATA, Швеция.
	Манипулятор MM600 для установки компонентов на печатные платы с компрессором, производитель MEEHATRONIKA, Польша
	Конвейерная печь конвекционного оплавления SOLANO RO-510, производитель DIMA, Нидерланды
	Одноканальная цифровая паяльная станция FM-202 ESD для монтажа и демонтажа SMD и выводных компонентов, про-



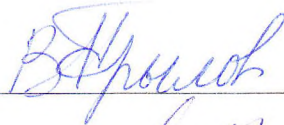
	изводитель НАККО, Япония
	Паяльно-ремонтный центр FR 803 со столом и штативом, производитель НАККО, Япония
	Многофункциональная 4-х канальная станция 702B ESD, производитель НАККО, Япония
	Ручное устройство UNIPRINT-M трафаретной печати для нанесения паяльной пасты, производитель PBT, Чехия
	Прецизионный цифровой дозатор МОСКИТ с микропроцессорным управлением для дозирования клея и паяльной пасты с компрессором, производитель АБЕРОН, Россия
	Комплекс отмывки электронных модулей MINICLEAN, производитель PBT, Чехия
	Рабочее место визуального контроля SMIS, производитель DIMA, Нидерланды
	Дымоуловитель автономный на 2 рабочих места пайки. Fume Cube 2Arm Extraction Kit, производитель Purex, Великобритания
Лаборатория неразрушающего контроля и испытаний (122-3)	Спектрометр глубоких уровней DLS-82E фирмы Semilab, Венгрия
	Климатическая камера S-1.2B-3200, Thermotron Industries, США
	Генератор импульсов АК ИП-3305, фирма ПРИСТ, Россия
	Мультиметр 34450А фирмы Keysight Technologies, США, (бывш. Agilent Technologies, США)
	Рабочая станция конечно-элементного (КЭ) моделирования с предустановленной операционной системой и программным обеспечением КЭ моделирования
	Осциллограф АК ИП 4115 7А, фирма ПРИСТ, Россия
	Генератор сигналов сложной формы АК ИП 3409/1 фирма ПРИСТ, Россия
	Источник питания АК ИП 1119 фирма ПРИСТ Россия
	Паяльная станция SL-916, фирма SOLOMON, Китай
	Мультиметр GDM-354А, Китай
	Осциллограф-мультиметр АК ИП-4125/2 фирма ПРИСТ, Россия
	Стол монтажный, фирма ВИКИНГ, Россия
Лаборатория НИР магистров (323-3)	Модуль ARM7-MCB2300 (MCB2300 Evaluation Board)
	Учебно-программный модуль Analog Devises Blackfin 537 EZ-KIT Lite
	Модуль sbRIO-9602 (NI sbRIO-9602/9602XT)
	Учебный программный модуль для программирования сигнальных процессоров Academic DSP Bundle с модулем Hyperception SPEEDY-33
	Комплект отладочный Nanoboard-3300, фирма Altium, Австралия

	Тестер ZP-65 ОЗУ, Чехия
--	-------------------------

Рабочая программа государственной итоговой аттестации составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств» (уровень магистратуры), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 октября 2014 г. №1405 (зарегистрирован в Министерстве юстиции Российской Федерации под №34922 от 26 ноября 2014 г.).

Рабочую программу составил:

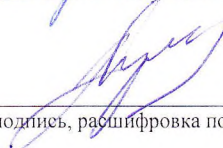
Профессор каф. БЭСТ



В.П. Крылов

Внешний рецензент:

Пучков М.А., зам. гл. инж. ОАО ВКБР



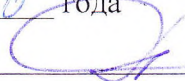
(Пучков М.А.)

(ФИО, должность, подпись, расшифровка подписи)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Биомедицинские и электронные средства и технологии»

Протокол № 9 от 30.05.16 года

Заведующий кафедрой



Л.Т. Сушкова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств».

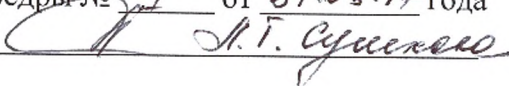
Протокол № 9 от 30.05.16 года

Председатель комиссии



Л.Т. Сушкова

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 2017/18 учебный год  
Протокол заседания кафедры № 1 от 31.08.17 года  
Заведующий кафедрой 

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год  
Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год  
Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год  
Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год  
Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год  
Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_