Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра электроники и электротехники

“УТВЕРЖДАЮ”
Первый проректор
Г.И. Расторгуев
_____ 2019 г.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки: 11.04.04 Электроника и наноэлектроника

Направленность (профиль): Промышленная электроника и микропроцессорная техника

Основной вид деятельности: научно-исследовательская

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2018

Ориентированность: программа академической магистратуры

Новосибирск 2019

Программа государственной итоговой аттестации (ГИА) составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 11.04.04 Электроника и наноэлектроника

ФГОС ВО утвержден приказом Минобрнауки России 30.10.14 №1407 (зарегистрирован Минюстом России 26.11.14, регистрационный №34944)

Программу разработал:

д.т.н., профессор С.А. Харитонов _____

Программа обсуждена на заседании
кафедры Электроники и Электротехники, протокол заседания кафедры № 6 от 20.06.2019 г.

Заведующий кафедрой:

д.т.н., профессор С.А. Харитонов _____

Ответственный за образовательную программу:

д.т.н., профессор С.А. Харитонов _____

Программа утверждена на ученом совете факультета радиотехники и электроники, протокол № 7 от 21.06.2019 г.

декан РЭФ:

д.т.н., профессор В.А. Хрусталев_____

1 Обобщеннаяструктурагосударственнойитоговойаттестации

Государственнаяитоговаяаттестацияпонаправлению11.04.04 Электроника и наноэлектроника (магистерская программа: Промышленная электроника и микропроцессорная техника)включает выпускную квалификационную работу (ВКР).

Обобщенная структура государственной итоговой аттестации (ГИА) приведена в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Обобщенная структура ГИА

Коды	Компетенции	ГЭ	ВКР
ОК.1	способность использовать иностранный язык в профессиональной сфере		+
ОК.2	способность использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом		+
ОК.3	готовность к активному общению с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности		+
ОК.4	способность адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности		+
ОПК.1	способность понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения		+
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		+
ОПК.5	готовность оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы		+
ПК.1	готовность формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники, способность обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач		+
ПК.2	способность разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию		+
ПК.3	готовность осваивать принципы планирования и методы автоматизации эксперимента на основе информационно-измерительных комплексов как средства повышения точности и снижения затрат на его проведение, овладевать навыками измерений в реальном времени		+
ПК.4	способность к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов		+

ПК.5	способность делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения		+
ПК.20.В	способность проектировать устройства и системы силовой электроники с учетом заданных требований		+
ПК.21.В	способность проводить лабораторные и практические занятия со студентами, консультировать выполнение курсового проектированием и выполнение выпускных квалификационных работ бакалавров		+

3Содержание и порядок организации защиты выпускной квалификационной работы

3.1 Содержание выпускной квалификационной работы

3.1.1Выпускная квалификационная работа (ВКР)представляет собой выполненную обучающимся работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

3.1.2 ВКР магистранта имеет следующую структуру:

- задание на выпускную квалификационную работу,
- аннотация,
- содержание (перечень разделов),
- введение (включающее актуальность выбранной тематики),
- цели и задачи исследования,
- аналитический обзор литературы,
- исследовательская (проектная) часть,
- заключение,
- список использованных источников (в том числе источники на иностранном языке),
- приложения (при необходимости).

3.2Порядок защиты выпускной квалификационной работы

3.2.1Порядок защиты ВКР определяется действующим Положением о государственной итоговой аттестации выпускников федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный технический университет» по образовательным программам, реализуемым в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования.

3.2.2Защита выпускной квалификационной работы проводится на заседании государственной экзаменационной комиссии.

3.2.3Методика и критерии оценки ВКР приведены в фонде оценочных средств ГИА.

4Список источников для подготовки к государственной итоговой аттестации

4.1 Основные источники

1. Шутов А.И. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Шутов А.И., Семикопенко Ю.В., Новописный Е.А.— Электрон.текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013.— 101 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/28378.— ЭБС «IPRbooks»

2. Митрохин В.Н. Магистерская диссертация по направлению подготовки «Радиотехника». Подготовка и защита [Электронный ресурс]: методические указания/ Митрохин В.Н., Сенин А.И.— Электрон.текстовые данные.— М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2010.— 40 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/31047.— ЭБС «IPRbooks»

3.Порсев Е.Г. Магистерская диссертация [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Порсев Е.Г.— Электрон.текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013.— 34 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/44801.— ЭБС «IPRbooks»

4.2 Методическое обеспечение

1. Чернов С. С. Защита выпускной квалификационной работы [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / С. С. Чернов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221651. - Загл. с экрана.

2. Ли Г.Т. Основы научных исследований (учебно-методический комплекс) [Электронный ресурс]: монография/ Ли Г.Т.— Электрон.текстовые данные.— М.: Русайнс, 2015.— 103 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/61633.— ЭБС «IPRbooks»

3. Выполнение и организация защит выпускных квалификационных работ студентами : методические указания / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина, О. А. Винникова]. - Новосибирск, 2016. - 44, [1] с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234040

4.3 Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ: http://elibrary.nstu.ru/

2. ЭБС «Издательство Лань»: https://e.lanbook.com/

3.ЭБСIPRbooks: http://www.iprbookshop.ru/

4.ЭБС "Znanium.com": http://znanium.com/

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра электроники и электротехники

“УТВЕРЖДАЮ”
Первый проректор
_____ Г.И. Расторгуев
«21» января 2019 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки: 11.04.04 Электроника и наноэлектроника

Направленность (профиль): Промышленная электроника и микропроцессорная техника

Основной вид деятельности: научно-исследовательская

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2018

Ориентированность: программа академической магистратуры

Новосибирск 2019

2Паспорт выпускной квалификационной работы

2.1 Обобщенная структура защиты выпускной квалификационной работы (ВКР)
Обобщенная структура защиты ВКР приведена в таблице 2.1.1.

Таблица 2.1.1

Коды	Показателисформированности	Разделы и этапы ВКР
ОК.1 способность использовать иностранный язык в профессиональной сфере		
у5	проводить публичную презентацию результатов профессиональной деятельности	защита ВКР (устный доклад)
ОК.2 способность использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом		
з3	знать этапы жизненного цикла производимой продукции	задание на выпускную квалификационную работу
у3	уметь работать в едином информационном пространстве планирования и управления предприятием	исследовательская (проектная) часть
ОК.3 готовность к активному общению с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности		
з1	основные положения гуманистической и научной этики	аналитический обзор литературы
у1	владеть навыками развития своего интеллектуального и общекультурного уровня в области электроники	исследовательская (проектная) часть
ОК.4 способность адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности		
з3	принимать эффективные управленческие решения в условиях неопределенности, экстремальных ситуаций, острой конкурентной борьбы, дефицита ресурсов, неплатежеспособности предприятий	исследовательская (проектная) часть
у1	идентифицироватьриски	исследовательская (проектная) часть
ОПК.1 способность понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения		
з4	знать основные понятия технологичности процессов изготовления изделий электронной техники	исследовательская (проектная) часть
з5	технологические нормы проектирования электронной компонентной базы	исследовательская (проектная) часть
у8	адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования	цели и задачи исследования
ОПК.2 способность использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры		
з10	знать основные фундаментальные законы, используемые в своей профессиональной	исследовательская (проектная) часть

	деятельности	
з11	знать основные этапы организации научно-исследовательской работы в своей профессиональной деятельности	исследовательская (проектная) часть
з6	знать основные нормативно-методические документы по подготовке технико-экономического обоснования разработки и изготовления изделий электронной техники	исследовательская (проектная) часть
у10	уметь применять основные уравнения для моделирования, проектирования и конструирования изделий и устройств электроники и наноэлектроники	исследовательская (проектная) часть
у2	владеть методами проектирования электронной компонентной базы и технологических процессов электроники и наноэлектроники	исследовательская (проектная) часть
у3	владеть современными программными средствами (CAD) моделирования, оптимального проектирования и конструирования приборов, схем и устройств электроники и наноэлектроники различного функционального назначения	исследовательская (проектная) часть
у8	уметь организовать свои научные исследования в рамках общего научно-исследовательского проекта	исследовательская (проектная) часть
у9	уметь представлять новые идеи в научном коллективе	исследовательская (проектная) часть
ОПК.3 способность демонстрировать навыки работы в коллективе, порождать новые идеи (креативность		
з2	основные закономерности исторического процесса в науке и технике, этапы исторического развития в области электроники, место и значение электроники в современном мире	аналитический обзор литературы
ОПК.4 способность самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области		
з2	тенденции и перспективы развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники	аналитический обзор литературы
у9	прогнозировать изменение свойств объектов при изменении внешних условий или воздействий	исследовательская (проектная) часть
ОПК.5 готовность оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы		
з1	правила оформления и представления результатов своей профессиональной деятельности	оформление ВКР
у1	грамотно излагать результаты выполненной работы	защита ВКР (устный доклад)
у2	уметь оценивать рыночную эффективность создаваемого продукта	введение (включающее актуальность выбранной

		тематики)
ПК.1 готовность формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники, способность обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач		
з2	основы анализа научно-технической информации из литературных и патентных источников	аналитический обзор литературы
з5	знать основные тенденции и перспективы развития электроники и наноэлектроники	введение (включающее актуальность выбранной тематики)
у1	уметь выполнять постановку задач проектирования электронной компонентной базы, формулировать техническое задание на проектирование	цели и задачи исследования
у5	предлагать новые области научных исследований и разработок, новые метологические подходы к решению задач в профессиональной сфере деятельности	введение (включающее актуальность выбранной тематики)
у7	уметь выбирать теоретические методы и средства для решения задач научных исследований	исследовательская (проектная) часть
ПК.2 способность разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию		
з4	знать основные операционные системы реального времени	исследовательская (проектная) часть
у7	уметь использовать современные программные пакеты для решения задач моделирования физических объектов	исследовательская (проектная) часть
ПК.3 готовность осваивать принципы планирования и методы автоматизации эксперимента на основе информационно-измерительных комплексов как средства повышения точности и снижения затрат на его проведение, овладевать навыками измерений в реальном времени		
з2	структуру электронных и микропроцессорных устройств обработки первичной информации	исследовательская (проектная) часть
у2	применять типовые структурные схемы для новых проектных решений	исследовательская (проектная) часть
ПК.4 способность к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов		
з1	алгоритмы проведения многофакторных экспериментов при построении математических моделей сложных объектов	исследовательская (проектная) часть
з2	знать основные этапы проектирования электронной компонентной базы	исследовательская (проектная) часть
з4	основы метрологии, основные методы и средства измерения физических величин	исследовательская (проектная) часть
ПК.5 способность делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию		

устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения		
з1	передовой отечественный и зарубежный научный опыт в профессиональной сфере деятельности	аналитический обзор литературы
у1	использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности	исследовательская (проектная) часть
у5	уметь обобщать результаты экспериментальных исследований	исследовательская (проектная) часть
ПК.20.В способность проектировать устройства и системы силовой электроники с учетом заданных требований		
у1	уметь разрабатывать техническое задание на конструирование электронных устройств с заданными требованиями к электромагнитной совместимости	задание на выпускную квалификационную работу
ПК.21.В способность проводить лабораторные и практические занятия со студентами, консультировать выполнение курсового проектированием и выполнение выпускных квалификационных работ бакалавров		
з1	знать основные требования к выпускной квалификационной работе бакалавров	оформление ВКР
у1	уметь применять современные системы автоматизированной разработки для выполнения и оформления выпукскной квалификационной работы	оформление ВКР
у2	уметь разрабатывать задания к РГР, КР, КП	производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическая практика)
у3	уметь проводить лабораторные и практические занятия	производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическая практика)

2.2 Структура выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа содержит следующие разделы:

- задание на выпускную квалификационную работу,
- аннотация,
- введение (включающее актуальность выбранной тематики),
- цели и задачи исследования,
- аналитический обзор литературы,
- исследовательская (проектная) часть,

- заключение,
- список использованных источников (в том числе источники на иностранном языке),
- приложения (при необходимости).

2.3Методика оценкивыпускной квалификационной работы

2.3.1Выпускная квалификационная работа оценивается на заседании ГЭК. Члены ГЭК оценивают содержание работы и ее защиту, включающую доклад и ответы на вопросы, по критериям, приведенным в разделе 2.4.

2.3.2Согласованная итоговая оценка выставляется на основании оценок членов ГЭК с учетом оценки руководителя работы. Итоговая оценка по результатам защиты выпускной квалификационной работывыставляется по 100-балльной шкале, по буквенной шкале ECTS и в традиционной форме(в соответствии с действующим Положением о балльно-рейтинговой системе оценки достижений студентов НГТУ).

2.4 Критерии оценки ВКР

Критерии оценки выпускной квалификационной работыприведены в таблице 2.4.1. На основании приведенных критериев при оценке ВКР делается вывод о сформированности соответствующих компетенций на разных уровнях.

Таблица 2.4.1

Критерии оценки ВКР	**Уровень сформированности компетенций**	**Диапазон баллов**
• структура и оформление ВКР полностью соответствует всем предъявляемыми требованиями • исследование проведено глубоко и полно, тема раскрыта • в работе отражены и обоснованы положения, выводы, подтверждены актуальность и значимость работы, аргументация полученных выводов достаточная • отзыв руководителя не содержит замечаний • представление работы в устном докладе полностью отражает полученные результаты, иллюстративный материал отличается наглядностью • ответы на вопросы комиссии сформулированы четко, с достаточной аргументацией и свидетельствуют о полном владении материалом исследования	Продвинутый	87-100
• структура и оформление ВКР отвечает большинству предъявляемых требований • исследование проведено в полном объеме, тема раскрыта • в работе отражены и обоснованы положения, выводы, подтверждены актуальность и значимость работы, но аргументация полученных выводов не достаточно полная • отзыв руководителя не содержит принципиальных замечаний • представление работы в устном докладе отражает основные полученные результаты, иллюстративный материал отличается наглядностью	Базовый	73-86

• ответы на вопросы комиссии сформулированы четко, но с недостаточной аргументацией		
• структура и оформление ВКР отвечает большинству предъявляемых требований • тема исследования раскрыта не достаточно полно • выводы и положения в работе недостаточно обоснованы, не подтверждены актуальность и значимость работы • отзыв руководителя содержит не более двух принципиальных замечаний • в устном докладе представлены основные полученные результаты, но есть недочеты в иллюстративном материале • ответы на вопросы комиссии свидетельствуют о недостаточно полном владении материалом исследования	Пороговый	50-72
• структура и оформление ВКР не отвечает большинству предъявляемых требований • тема исследования не раскрыта • выводы и положения в работе недостаточно обоснованы, не подтверждены актуальность и значимость работы • отзыв руководителя содержит более двух принципиальных замечаний • представление работы в устном докладе не отражает основные полученные результаты, есть существенные недочеты в иллюстративном материале • ответы на вопросы комиссии свидетельствуют о недостаточном владении материалом исследования	Ниже порогового	0-50

Составитель _____ С.А. Харитонов
(подпись)

«____»_____2019 г.