

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новосибирский государственный технический университет»  
Кафедра Электроники и Электротехники

**“УТВЕРЖДАЮ”**

Первый проректор      В.В. Янпольский

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ  
31.08.2023  
Владелец: Янпольский Василий Васильевич  
Срок действия: не ограничен  
Адрес хранения электронного документа:  
[https://ciu.nstu.ru/documents\\_res/download?id=144212F004F6DFB49A096CE90AAF5CA4](https://ciu.nstu.ru/documents_res/download?id=144212F004F6DFB49A096CE90AAF5CA4)

**ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки: 11.04.04 Электроника и микроэлектроника

Направленность (профиль): Проектирование и эксплуатация энергетических установок  
летательных аппаратов

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2024

Новосибирск 2023

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

ФГОС ВО утвержден приказом Минобрнауки России 22.09.17 №959 (зарегистрирован Минюстом России 09.10.17, регистрационный №48462)

Программа разработана кафедрой электроники и электротехники

Заведующий кафедрой:

д.т.н., профессор С.А. Харитонов

Ответственный за образовательную программу:

к.т.н., доцент А.В. Удовиченко

Программа утверждена на ученом совете факультета радиотехники и электроники, протокол № 8 от 31.08.2023 г.

декан РЭФ:

к.т.н., доцент С.А. Стрельцов

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

ФГОС ВО утвержден приказом Минобрнауки России 22.09.17 №959 (зарегистрирован Минюстом России 09.10.17, регистрационный №48462)

Программу разработал:  
д.т.н., профессор С.А. Харитонов \_\_\_\_\_

Программа обсуждена на заседании  
кафедры Электроники и Электротехники, протокол заседания кафедры №11 от 31.08.2021 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 № 6/3 от 31.08.2021 г.

декан РЭФ:  
к.т.н., доцент С.А. Стрельцов \_\_\_\_\_

# 1 Обобщенная структура государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по направлению 11.04.04 Электроника и наноэлектроника (магистерская программа: Промышленная электроника и микропроцессорная техника) включает: выполнение и защиту выпускной квалификационной работы (ВКР).

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

Код и наименование компетенции выпускника	Индикаторы компетенций	ГЭ	ВКР
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий			
	УК-1.1 Знать: методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации		+
	УК-1.2 Уметь: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации.		+
	УК-1.3 Владеть: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий.		+
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла			
	УК-2.1 Знать: этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами.		+
	УК-2.2 Уметь: разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта - управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.		+
	УК-2.3 Владеть: методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта.		+

УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели			
	УК-3.1 Знать: методики формирования команд; методы эффективного руководства коллективами; основные теории лидерства и стили руководства.		+
	УК-3.2 Уметь: разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; сформулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; разрабатывать командную стратегию; применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели.		+
	УК-3.3 Владеть: умением анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели; методами организации и управления коллективом.		+
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия			
	УК-4.1 Знать: правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации; современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках; существующие профессиональные сообщества для профессионального взаимодействия.		+
	УК-4.2 Уметь: применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия.		+
	УК-4.3 Владеть: методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий.		+
УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия			
	УК-5.1 Знать: закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур; особенности межкультурного		+

	разнообразия общества; правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия.		
	УК-5.2 Уметь: понимать и толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества; анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.		+
	УК-5.3 Владеть: методами и навыками эффективного межкультурного взаимодействия.		+
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки			
	УК-6.1 Знать: методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения.		+
	УК-6.2 Уметь: решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности; применять методики самооценки и самоконтроля; применять методики, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности.		+
	УК-6.3 Владеть: технологиями и навыками управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик.		+
ОПК-1 Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора			
	ОПК-1.1 Знает тенденции и перспективы развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники		+
	ОПК-1.2 Умеет использовать передовой отечественный и зарубежный опыт в профессиональной сфере деятельности		+
	ОПК-1.3 Владеет передовым отечественным и зарубежным опытом в профессиональной		+

	сфере деятельности		
ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы			
	ОПК-2.1 Знает методы синтеза и исследования моделей		+
	ОПК-2.2 Умеет адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования		+
	ОПК-2.3 Владеет навыками методологического анализа научного исследования и его результатов		+
ОПК-3 Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач			
	ОПК-3.1 Знает принципы построения локальных и глобальных компьютерных сетей, основы Интернет-технологий, типовые процедуры применения проблемноориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла и профессиональной сфере деятельности		+
	ОПК-3.2 Умет использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности		+
	ОПК-3.3 Владеет методами математического моделирования приборов и технологических процессов с использованием современных информационных технологий		+
ОПК-4 Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач			
	ОПК-4.1 Знает методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации электронной компонентной базы с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств		+
	ОПК-4.2 Умеет осуществлять выбор наиболее оптимальных прикладных программных		+

	пакетов для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности		
	ОПК-4.3 Владеет современными программными средствами (CAD) моделирования, оптимального проектирования и конструирования приборов, схем и устройств электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения		+
ПК-11 Способен разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию			
	ПК-11.1 Знает методы разработки эффективных алгоритмов решения научно-исследовательских задач		+
	ПК-11.2 Умеет использовать алгоритмы решения исследовательских задач с использованием современных языков программирования		+
	ПК-11.3 Владеет навыками разработки стратегии и методологии исследования изделий силовой электроники и мехатроники.		+
ПК-12 Способен к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов			
	ПК-12.1 Знает способы организации и проведения экспериментальных исследований		+
	ПК-12.2 Умеет самостоятельно проводить экспериментальные исследования		+
	ПК-12.3 Владеет навыками проведения исследования с применением современных средств и методов		+
ПК-13 Способен делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации.			
	ПК-13.1 Знает принципы проведения анализа полноценности и эффективности экспериментальных исследований		+
	ПК-13.2 Умеет подготавливать научные публикации на основе результатов		+



	исследований		
ПК-14 Способен анализировать и выбирать перспективные технологические процессы и оборудование для производства изделий микроэлектроники			
	ПК-14.1 Знает основные принципы выбора перспективных технологий производства изделий микроэлектроники		+
	ПК-14.2 Умеет применять цифровые технологии в производстве изделий микроэлектроники		+
ПК-15.В/НА Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей			
	ПК-15.В/НА.1 Знает специфику социально-экономического развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе.		+
	ПК-15.В/НА.2 Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона.		+

### 3 Содержание и порядок организации защиты выпускной квалификационной работы

#### 3.1 Содержание выпускной квалификационной работы

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

3.1.2 ВКР 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).

#### 3.2 Порядок защиты выпускной квалификационной работы

3.2.1 Порядок 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.

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

3.2.3 Результаты защиты ВКР объявляются в тот же день после оформления протоколов заседания ГЭК

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

#### **4.1 Основные источники**

1. Баховцев И. А. Микропроцессорные системы управления устройствами силовой электроники: структуры и алгоритмы: учеб. пособие / И. А. Баховцев. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2018. - 219 с.- Режим доступа: <https://elibrary.nstu.ru/source?id=71732>
2. Энергетический подход к анализу линейных электрических цепей и оценке времени переходных процессов: учебно-методическое пособие / Е. И. Алгазин, К. А. Лайко. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2019. - 64 с. - Режим доступа: <https://elibrary.nstu.ru/source?id=78806>
3. Специальные главы энергетической электроники [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / А. В. Удовиченко, С. А. Харитонов. - Новосибирск: НГТУ, 2017. - Режим доступа: <http://dispace.edu.nstu.ru/didesk/course/show/7319?key=library>
4. Электромагнитная совместимость устройств силовой электроники. Силовые электронные трансформаторы-2: учебно-методическое пособие / Г.С. Зиновьев, Е.Д. Баранов, И.А. Баховцев, Н.Н. Лопаткин, Г.В. Чиркова. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2016. – 115 с. - Режим доступа: <https://elibrary.nstu.ru/source?id=57253>

#### **4.2 Дополнительные источники**

1. Зиновьев Г. С. Основы силовой электроники: учебно-метод. пособие / Г. С. Зиновьев, А. С. Околович. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2018. - 39 с. - Режим доступа: <https://elibrary.nstu.ru/source?id=75455>
2. Профессия инженера в социокультурном пространстве: учебно-метод. пособие / Е. Я. Букина, Е. В. Гилева, А. Ю. Гилев, С. А. Харитонов. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2018. – 115 с. – Режим доступа: <https://elibrary.nstu.ru/source?id=74129>

#### **4.3 Методическое обеспечение**

1. 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](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234040)
2. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета: методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с.: табл. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000234042](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042)

#### **4.4 Интернет-источники**

1. Новосибирский государственный технический университет. Электронно-библиотечная система: <http://elibrary.nstu.ru/>
2. Журнал «Радиотехника и электроника» <https://sciencejournals.ru/journal/radel/>
3. Радиоэлектроника и электротехника <http://www.radioingener.ru/>
4. Электронный портал «Kazus.ru» <http://kazus.ru/>

5. Российская ассоциация искусственного интеллекта <http://www.raai.org/>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новосибирский государственный технический университет»  
Кафедра Электроники и Электротехники

**“УТВЕРЖДАЮ”**

Первый проректор В.В. Янпольский

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ  
31.08.2023

Владелец: Янпольский Василий Васильевич

Срок действия: не ограничен

Адрес хранения электронного документа:

[https://ciu.nstu.ru/documents\\_res/download?id=144212F004F6DFB49A096CE90AAF5CA4](https://ciu.nstu.ru/documents_res/download?id=144212F004F6DFB49A096CE90AAF5CA4)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки: 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника

Направленность (профиль): Проектирование и эксплуатация энергетических установок  
летательных аппаратов

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2024

Новосибирск 2023

## 2 Паспорт 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

Код и наименование компетенции студента	Индикаторы компетенций	Разделы и этапы ВКР
УК-1Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий		Подготовка доклада
	УК-1.1Знать: методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации	Введение (включающее актуальность выбранной задачи)
	УК-1.2Уметь: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации.	Исследовательская (проектная) часть
	УК-1.3Владеть: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий.	Цели и задачи исследования
УК-2Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла		Подготовка доклада
	УК-2.1Знать: этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами.	Цели и задачи исследования
	УК-2.2Уметь: разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта - управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.	Исследовательская (проектная) часть
	УК-2.3Владеть: методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта.	Исследовательская (проектная) часть
УК-3Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения		Подготовка доклада

поставленной цели		
	УК-3.1Знать: методики формирования команд; методы эффективного руководства коллективами; основные теории лидерства и стили руководства.	исследовательская (проектная) часть
	УК-3.2Уметь: разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; сформулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; разрабатывать командную стратегию; применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели.	исследовательская (проектная) часть
	УК-3.3Владеть: умением анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели; методами организации и управления коллективом.	исследовательская (проектная) часть
УК-4Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия		Подготовка доклада
	УК-4.1Знать: правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации; современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках; существующие профессиональные сообщества для профессионального взаимодействия.	аналитический обзор литературы
	УК-4.2Уметь: применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия.	аналитический обзор литературы
	УК-4.3Владеть: методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий.	аналитический обзор литературы
УК-5Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия		Защита ВКР
	УК-5.1Знать: закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур; особенности межкультурного разнообразия общества; правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия.	Введение (включающее актуальность выбранной задачи)

	УК-5.2 Уметь: понимать и толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества; анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.	Введение (включающее актуальность выбранной задачи)
	УК-5.3 Владеть: методами и навыками эффективного межкультурного взаимодействия.	Введение (включающее актуальность выбранной задачи)
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки		Защита ВКР
	УК-6.13 Знать: методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения.	задание на выпускную квалификационную работу
	УК-6.2 Уметь: решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности; применять методики самооценки и самоконтроля; применять методики, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности.	задание на выпускную квалификационную работу
	УК-6.3 Владеть: технологиями и навыками управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик.	задание на выпускную квалификационную работу
ОПК-1 Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора		Защита ВКР
	ОПК-1.13 Знать тенденции и перспективы развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники	аналитический обзор литературы
	ОПК-1.2 Умеет использовать передовой отечественный и зарубежный опыт в профессиональной сфере деятельности	исследовательская (проектная) часть
	ОПК-1.3 Владеет передовым отечественным и зарубежным опытом в профессиональной сфере	заклучение

	деятельности	
ОПК-2Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы		Защита ВКР
	ОПК-2.1Знает методы синтеза и исследования моделей	исследовательская (проектная) часть
	ОПК-2.2Умеет адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования	цели и задачи исследования
	ОПК-2.3Владеет навыками методологического анализа научного исследования и его результатов	аннотация
ОПК-3Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач		Подготовка доклада
	ОПК-3.1Знает принципы построения локальных и глобальных компьютерных сетей, основы Интернет-технологий, типовые процедуры применения проблемноориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла и профессиональной сфере деятельности	список использованных источников (в том числе источники на иностранном языке)
	ОПК-3.2Умет использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности	исследовательская (проектная) часть
	ОПК-3.3Владеет методами математического моделирования приборов и технологических процессов с использованием современных информационных технологий	приложения
ОПК-4Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения		Подготовка доклада



инженерных задач		
	ОПК-4.1Знает методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации электронной компонентной базы с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств	исследовательская (проектная) часть
	ОПК-4.2Умеет осуществлять выбор наиболее оптимальных прикладных программных пакетов для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности	исследовательская (проектная) часть
	ОПК-4.3Владеет современными программными средствами (CAD) моделирования, оптимального проектирования и конструирования приборов, схем и устройств электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения	исследовательская (проектная) часть
ПК-11Способен разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию		Подготовка доклада и защита ВКР
	ПК-11.1Знает методы разработки эффективных алгоритмов решения научно-исследовательских задач	исследовательская (проектная) часть
	ПК-11.2Умеет использовать алгоритмы решения исследовательских задач с использованием современных языков программирования	исследовательская (проектная) часть
	ПК-11.3Владеет навыками разработки стратегии и методологии исследования изделий силовой электроники и мехатроники.	исследовательская (проектная) часть
ПК-12Способен к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов		Подготовка доклада
	ПК-12.1Знает способы организации и проведения экспериментальных исследований	исследовательская (проектная) часть
	ПК-12.2Умеет самостоятельно проводить экспериментальные исследования	исследовательская (проектная) часть
	ПК-12.3Владеет навыками проведения исследования с применением современных средств и методов	исследовательская (проектная) часть

ПК-13Способен делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации.		Защита ВКР
	ПК-13.13нает принципы проведения анализа полноценности и эффективности экспериментальных исследований	заключение
	ПК-13.2Умеет подготавливать научные публикации на основе результатов исследований	исследовательская (проектная) часть
ПК-14Способен анализировать и выбирать перспективные технологические процессы и оборудование для производства изделий микроэлектроники		Защита ВКР
	ПК-14.13нает основные принципы выбора перспективных технологий производства изделий микроэлектроники	исследовательская (проектная) часть
	ПК-14.2Умеет применять цифровые технологии в производстве изделий микроэлектроники	исследовательская (проектная) часть
ПК-15.В/НАСпособен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей		Подготовка доклада, защита ВКР
	ПК-15.В/НА.13нает специфику социально-экономического развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе.	введение (включающее актуальность выбранной тематики)
	ПК-15.В/НА.2Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона.	исследовательская (проектная) часть

## 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).

## 2.4 Методика оценки выпускной квалификационной работы

2.4.1 Выпускная квалификационная работа подлежит обязательной публичной защите на заседании ГЭК. Члены ГЭК оценивают содержание работы и ее защиту, включающую доклад и ответы на вопросы, по критериям, приведенным в разделе 2.5.

2.4.2 Согласованная итоговая оценка выставляется на основании оценок членов ГЭК с учетом оценки руководителя работы. Итоговая оценка по результатам защиты выпускной квалификационной работы выставляется 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**).

## 2.5 Критерии оценки ВКР

Критерии оценки выпускной квалификационной работы приведены в таблице 2.5.1. На основании приведенных критериев при оценке ВКР делается вывод о сформированности соответствующих компетенций на разных уровнях.

Таблица 2.5.1

Критерии оценки ВКР	Уровень сформированности компетенций	Диапазон баллов
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ВКР носит самостоятельный характер;</li> <li>- актуальность темы обоснована;</li> <li>- результаты по теме ВКР аргументированы, самостоятельны, отображают сформированность компетенций и соотносятся с ними индикаторов на продвинутом уровне и высокий уровень подготовленности студента к самостоятельной профессиональной деятельности;</li> <li>- представление работы в устном докладе полностью отражает полученные результаты;</li> <li>- защита сопровождается наглядной презентацией результатов ВКР;</li> <li>- ответы студента на вопросы комиссии аргументированы и свидетельствуют о глубоком владении изученным материалом;</li> <li>- структура и оформление ВКР соответствует требованиям НГТУ;</li> <li>- ВКР имеет положительный отзыв научного руководителя и рецензию рецензента;</li> <li>- оригинальность текста ВКР близка к максимальным значениям.</li> </ul>	Продвинутый	87-100
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ВКР носит самостоятельный характер;</li> <li>- актуальность темы обоснована;</li> <li>- результаты по теме ВКР аргументированы, самостоятельны, отображают сформированность компетенций и соотносятся с ними индикаторов на базовом уровне и достаточный уровень подготовленности студента к самостоятельной профессиональной деятельности;</li> </ul>	Базовый	73-86

<ul style="list-style-type: none"> <li>- представление работы в устном докладе полностью отражает полученные результаты;</li> <li>- защита сопровождается наглядной презентацией результатов ВКР;</li> <li>- ответы студента на вопросы комиссии аргументированы и свидетельствуют о хорошем владении изученным материалом;</li> <li>- структура и оформление ВКР соответствует требованиям НГТУ;</li> <li>- ВКР имеет положительный отзыв научного руководителя и рецензию рецензента</li> <li>- оригинальность текста ВКР существенно превышает минимально допустимую долю (%).</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ВКР носит самостоятельный характер;</li> <li>- актуальность темы обоснована;</li> <li>- результаты по теме ВКР аргументированы, самостоятельны, отображают сформированность компетенций и соотнесенных с ними индикаторов на пороговом уровне и достаточный уровень подготовленности студента к самостоятельной профессиональной деятельности;</li> <li>- представление работы в устном докладе отражает полученные результаты;</li> <li>- защита сопровождается наглядной презентацией результатов ВКР;</li> <li>- ответы студента на вопросы комиссии свидетельствуют о владении изученным материалом;</li> <li>- структура и оформление ВКР соответствует требованиям НГТУ;</li> <li>- ВКР имеет положительный отзыв научного руководителя и рецензию рецензента</li> <li>- оригинальность текста ВКР незначительно превышает минимально допустимую долю (%).</li> </ul>	Пороговый	50-72
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ВКР носит не самостоятельный характер;</li> <li>- актуальность темы не обоснована;</li> <li>- результаты по теме ВКР отображают не сформированность компетенций и соотнесенных с ними индикаторов и не подготовленность студента к самостоятельной профессиональной деятельности;</li> <li>- представление работы в устном докладе не отражает полученные результаты;</li> <li>- защита сопровождается презентацией;</li> <li>- ответы студента на вопросы комиссии свидетельствуют фрагментарном владении материалом;</li> <li>- ВКР выполнена с нарушениями требований НГТУ к структуре и оформлению данного типа работ;</li> <li>- ВКР имеет отрицательный отзыв научного руководителя и рецензию рецензента;</li> <li>- минимально допустимая доля оригинального текста ВКР ниже установленного процента.</li> </ul>	Ниже порогового	0-50

Составитель \_\_\_\_\_ С.А. Харитонов  
(подпись)

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.