

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра Полупроводниковых приборов и микроэлектроники



“УТВЕРЖДАЮ”
Первый проректор
Г.И. Расторгуев
_____ 2018 г.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки: 11.03.04 Электроника и наноэлектроника

Направленность (профиль): Микроэлектроника и наноэлектроника

Основной вид деятельности: научно-исследовательская

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2015

Ориентированность: программа академического бакалавриата

Программа государственной итоговой аттестации (ГИА) составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

ФГОС ВО утвержден приказом Минобрнауки России 12.03.15 №218 (зарегистрирован Минюстом России 07.04.15, регистрационный №36765)

Программу разработал:

к.т.н., доцент Д.И. Остертак



Программа обсуждена на заседании кафедры Полупроводниковых приборов и микроэлектроники, протокол заседания кафедры № 6 от 20.06.2018 г.

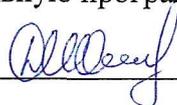
Заведующий кафедрой:

к.т.н., доцент Д.И. Остертак



Ответственный за образовательную программу:

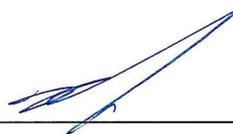
к.т.н., доцент Д.И. Остертак



Программа утверждена на ученом совете факультета радиотехники и электроники, протокол № 6 от 21.06.2018 г.

декан РЭФ:

д.т.н., профессор В.А. Хрусталеv



1 Обобщенная структура государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по направлению 11.03.04 Электроника и наноэлектроника (профиль: Микроэлектроника и наноэлектроника) 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 основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции		+
ОК.2	способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции		+
ОК.3	способность использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах		+
ОК.4	способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности		+
ОК.5	способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия		+
ОК.6	способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные и культурные различия		+
ОК.7	способность к самоорганизации и самообразованию		+
ОК.8	способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности		+
ОК.9	готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий		+
ОПК.1	способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики		+
ОПК.2	способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат		+
ОПК.3	способность решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей		+
ОПК.4	готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации		+
ОПК.5	способность использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных		+
ОПК.6	способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных,		+

	компьютерных и сетевых технологий		
ОПК.7	способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности		+
ОПК.8	способность использовать нормативные документы в своей деятельности		+
ОПК.9	способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности		+
ПК.1	способность строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования		+
ПК.2	способность аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения		+
ПК.3	готовность анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций		+
ПК.19.В	Способность осуществлять проектную деятельность на всех этапах жизненного цикла проекта		+

2 Содержание и порядок организации защиты выпускной квалификационной работы

2.1 Содержание выпускной квалификационной работы

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

2.1.2 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).

2.2 Порядок защиты выпускной квалификационной работы

2.2.1 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.

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

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

3 Список источников для подготовки к государственной итоговой аттестации

3.1 Основные источники

1. Краснопевцев Е. А. Квантовая механика в приложениях к физике твердого тела : [учебное пособие] / Е. А. Краснопевцев ; [Новосиб. гос. техн. ун-т]. - Новосибирск, 2010. - 354 с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000143972
2. Драгунов В. П. Основы нанoeлектроники : учебное пособие для вузов по направлению "Электроника и микрoeлектроника", специальностям "Микрoeлектроника и твердотельная электроника" и "Микросистемная техника" / В. П. Драгунов, И. Г. Неизвестный, В. А. Гридчин. - М., 2006. - 494 с. : ил.
3. Драгунов В. П. Наноструктуры: физика, технология, применение : учебное пособие / В. П. Драгунов, И. Г. Неизвестный ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 354, [1] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000113265. - Инновационная образовательная программа НГТ Байков Ю. А. Физика конденсированного состояния : учеб / Ю. А. Байков. - Москва, 2014У "Высокие технологии".
4. А. Байков. - Москва, 2014У "Высокие технологии".
5. Епифанов Г. И. Физика твердого тела : учебное пособие / Г. И. Епифанов. - СПб. [и др.], 2010. - 287, [1] с. : ил., табл.
6. Брандт Н. Б. Квазичастицы в физике конденсированного состояния / Н. Б. Брандт, В. А. Кульбачинский. - Москва, 2007. - 631 с.
7. Делоне Н. Б. Основы физики конденсированного вещества / Н. Б. Делоне. - Москва, 2011. - 233 с. : ил.
8. Епифанов Г. И. Физика твердого тела : учебное пособие / Г. И. Епифанов. - СПб. [и др.], 2011. - 287, [1] с. : ил., табл.
9. Процессы микро- и нанотехнологии : учебное пособие для вузов по специальностям 200100 "Микрoeлектроника и твердотельная электроника" и 202100 "Нанотехнология в электрике" / Т. И. Данилина и др. ; Томский гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники. - Томск, 2005. - 314, [1] с.
10. Барыбин А. А. Электроника и микрoeлектроника физико-технологические основы : учебное пособие для вузов по направлениям 550700 и 654100 "Электроника и микрoeлектроника" / А. А. Барыбин. - М., 2006. - 423 с. : ил.
11. Введение в процессы интегральных микро- и нанотехнологий. В 2 т.. Т. 1 / [под общ. ред. Ю. Н. Коркишко]. - М., 2010. - 392 с. : ил., граф.
12. Введение в процессы интегральных микро- и нанотехнологий. В 2 т.. Т. 2 / [под общ. ред. Ю. Н. Коркишко]. - М., 2010. - 252 с. : ил., схемы, табл.

3.2 Дополнительные источники

1. Ансельм А. И. Введение в теорию полупроводников : [учебное пособие для вузов по физическим и техническим направлениям и специальностям] / А. И. Ансельм. - СПб. [и др.], 2008. - 618 с. : ил., табл.
2. Илюшин В. А. Процессы нанотехнологии : учебное пособие / В. А. Илюшин, А. А. Величко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2004. - 107 с. : ил.
3. Курносов А. И. Технология производства полупроводниковых приборов и интегральных микросхем : учебное пособие для вузов по спец. "Полупроводники и диэлектрики" и "Полупроводниковые приборы". - М., 1986. - 367, [1] с. : ил.
4. Коледов Л. А. Технология и конструкции микросхем, микропроцессоров и микросборок : [учебное пособие для вузов] / Л. А. Коледов. - СПб. [и др.], 2008. - 399, [1] с.

5. Черняев В. Н. Технология производства интегральных микросхем и микропроцессоров : учебник для вузов по специальности "Конструирование и производство радиоаппаратуры" / В. Н. Черняев. - Москва, 1987. - 463, [1] с. : ил.

3.3 Методическое обеспечение

1. Дикарева Р. П. Физика твердого тела и полупроводников. Определение времени жизни неосновных носителей заряда методом модуляции проводимости : учебно-методическое пособие / Р. П. Дикарева, С. П. Хабаров; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 23, [1] с.
2. Физика твердого тела и полупроводников : методические указания к лабораторной работе № 3 для 3 курса РЭФ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Р. П. Дикарева, С. П. Хабаров]. - Новосибирск, 2012. - 20, [1] с. : ил.
3. Дикарева Р. П. Физика твердого тела и полупроводников : исследование температурной зависимости энергии Ферми методом термоЭДС : учебно-методическое пособие / Р. П. Дикарева, С. П. Хабаров ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 18, [1] с. : ил.
4. Процессы микро- и нанотехнологии : методическое руководство к лабораторным работам для 3 курса РЭФ (направление 210100) заочной и дневной форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. А. Илюшин]. - Новосибирск, 2011. - 55 с. : ил., табл.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра Полупроводниковых приборов и микроэлектроники



УТВЕРЖДАЮ”

Первый проректор

И. Расторгуев

2018 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки: 11.03.04 Электроника и микроэлектроника

Направленность (профиль): Микроэлектроника и микроэлектроника

Основной вид деятельности: научно-исследовательская

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2015

Ориентированность: программа академического бакалавриата

Новосибирск 2018

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

Коды	Показатели сформированности	Разделы и этапы ВКР
ОК.1 способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции		
у3	уметь аргументировано выстраивать доказательства, логику понимания актуальных профессиональных и нравственных проблем	защита ВКР (устный доклад)
ОК.2 способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции		
у2	уметь анализировать тенденции современного общественно-политического и социокультурного развития	введение (включающее актуальность выбранной тематики) аналитический обзор литературы
ОК.3 способность использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах		
з3	знать подходы к формированию производственных затрат на изготовление продукции (работ, услуг)	исследовательская (проектная) часть
у2	уметь применять методы определения потребности (в соответствии с целями предприятия) и стоимостной оценки различных (трудовых, технических и материальных) ресурсов предприятия и показатели их использования	исследовательская (проектная) часть
ОК.4 способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности		
з2	знать отраслевую направленность правовых норм, в том числе с учетом собственной профессиональной деятельности	введение (включающее актуальность выбранной тематики) аналитический обзор литературы
ОК.5 способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия		
з2	навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики;	защита ВКР (устный доклад)
з3	знать особенности делового общения на русском и иностранном языках	защита ВКР (устный доклад)
у1	уметь анализировать речь оппонента на русском и иностранном языке	защита ВКР (устный доклад)

у3	владеть навыками публичного выступления, устной презентации результатов профессиональной деятельности на русском и иностранном языке	защита ВКР (устный доклад)
у4	уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке	исследовательская (проектная) часть защита ВКР (устный доклад)
ОК.6 способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные и культурные различия		
у2	уметь адаптироваться в профессиональном коллективе, выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере, работать в команде	исследовательская (проектная) часть
ОК.7 способность к самоорганизации и самообразованию		
у2	умеет адекватно оценивать собственный образовательный уровень, свои возможности, способности и уровень собственного профессионализма	задание на выпускную квалификационную работу исследовательская (проектная) часть
ОК.8 способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности		
у1	уметь поддерживать здоровый образ жизни	защита ВКР (устный доклад)
ОК.9 готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий		
з3	знать характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду	исследовательская (проектная) часть защита ВКР (устный доклад)
у1	владеть законодательными и правовыми основами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности	исследовательская (проектная) часть защита ВКР (устный доклад)
ОПК.1 способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики		
з2	знать базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности	исследовательская (проектная) часть
з4	знает базовую терминологию, основные понятия химии и закономерности протекания химических и физико-химических процессов для решения задач профессиональной деятельности	исследовательская (проектная) часть
у4	уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов	исследовательская (проектная) часть
у6	умеет аргументировано выстраивать доказательства, логику понимания актуальных	исследовательская (проектная) часть

	профессиональных и нравственных проблем	
ОПК.2 способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат		
з1	знать основные математические методы, применяемые в различных разделах физики	исследовательская (проектная) часть
з13	физические и физико-химические основы технологии производства изделий электроники и наноэлектроники;	исследовательская (проектная) часть
з3	знает универсальность математических методов в познании окружающего мира	исследовательская (проектная) часть
з9	знать основные понятия и законы химии, закономерности протекания химических процессов; свойства, назначение и области применения основных химических веществ и их соединений	исследовательская (проектная) часть
у3	осуществлять постановку целей и задач работы при выполнении научных исследований и организации опытно-промышленного производства	цели и задачи исследования исследовательская (проектная) часть
у5	уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты	исследовательская (проектная) часть
у7	уметь строить теоретические модели физических явлений, делать при этом необходимые допущения и оценивать область применимости различных моделей, планировать простые физические эксперименты и выполнять физические измерения	исследовательская (проектная) часть
у8	уметь устанавливать взаимосвязь фундаментальных законов химии с физико-химическими явлениями для объяснения и прогнозирования направления химических превращений	исследовательская (проектная) часть
ОПК.3 способность решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей		
з2	эквивалентные схемы активных элементов	исследовательская (проектная) часть
ОПК.4 готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации		
з1	элементы начертательной геометрии и инженерной графики, геометрическое моделирование, программные средства компьютерной графики;	исследовательская (проектная) часть
у2	применять интерактивные графические системы для выполнения и редактирования изображений и чертежей;	исследовательская (проектная) часть
ОПК.5 способность использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных		
з5	методы обработки экспериментальных данных	исследовательская (проектная) часть

	современными программными пакетами	
ОПК.6 способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий		
y1	прогнозировать изменение свойств объектов при изменении внешних условий или воздействий: давления, температуры, электрических и магнитных полей, освещения, радиационных воздействий	исследовательская (проектная) часть
y3	использовать справочный материал по выбору требуемых материалов для конкретных устройств	исследовательская (проектная) часть
y5	прогнозировать изменение свойств материалов при изменении внешних условий или воздействий: давления, температуры, электрических и магнитных полей, освещения	исследовательская (проектная) часть
y6	уметь осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях	аналитический обзор литературы
y8	владеть сведениями об основных тенденциях развития электронной компонентной базы;	аналитический обзор литературы
ОПК.7 способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности		
z1	иметь представление о математическом моделировании, его методологических особенностях и возможностях, как инструмента проектирования и исследования технических систем	исследовательская (проектная) часть
y1	работать на персональном компьютере в MS-DOS, ОС WINDOWS с использованием основных приложений обработки текстовой и числовой информации, систем программирования	оформление ВКР
y2	осуществлять выбор приемников излучения и фотоприемных устройств для регистрации оптических сигналов	исследовательская (проектная) часть
ОПК.8 способность использовать нормативные документы в своей деятельности		
z1	правовые основы и системы стандартизации и сертификации;	исследовательская (проектная) часть
z2	знать современные стандарты и технические условия, применяемые при проектировании интегральных схем	исследовательская (проектная) часть
z3	действующие стандарты и технические условия, положения и инструкции по эксплуатации оборудования, программам испытаний, оформлению технической документации	исследовательская (проектная) часть
y1	уметь устанавливать контроль соответствия разрабатываемых проектов стандартам и техническим условиям при машинном проектировании	исследовательская (проектная) часть
ОПК.9 способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами		

информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности		
з2	знать основы работы с информацией в глобальных компьютерных сетях	аналитический обзор литературы
з3	знать технологию работы на ПК в современных операционных средах, основные методы разработки алгоритмов и программ, структуры данных, используемые для представления типовых информационных объектов, типовые алгоритмы обработки данных	исследовательская (проектная) часть
з4	знать технологию решения задач, связанных с обработкой, хранением и представлением числовой информации с использованием персонального компьютера	исследовательская (проектная) часть
у1	владеть методами работы с глобальными поисковыми системами	аналитический обзор литературы
у10	умеет осваивать новые программные средства для профессиональной деятельности	исследовательская (проектная) часть
у11	умеет пользоваться наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных программ	исследовательская (проектная) часть
у12	умеет осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях	аналитический обзор литературы
у2	владеть способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества	аналитический обзор литературы
у4	работать с информацией в глобальных компьютерных сетях;	аналитический обзор литературы
у5	уметь решать задачи обработки данных с помощью современных инструментальных средств конечного пользователя	исследовательская (проектная) часть
у7	умеет применять основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации с помощью компьютеров и компьютерных средств	аналитический обзор литературы
у8	владеет персональным компьютером как средством управления информацией	аналитический обзор литературы исследовательская (проектная) часть
у9	умеет использовать специализированные программные средства при решении профессиональных задач	исследовательская (проектная) часть
ПК.1 способность строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования		
з1	физическую сущность процессов, протекающих в проводниковых, полупроводниковых, диэлектрических и магнитных материалах в	исследовательская (проектная) часть

	различных условиях эксплуатации;	
з10	конструкции, параметры, характеристики и методы моделирования приборов и устройств оптической электроники;	исследовательская (проектная) часть
з11	физико-технологические и экономические ограничения интеграции и миниатюаризации электронной компонентной базы;	исследовательская (проектная) часть
з14	знать методы и способы конструирования и проектирования БИС	исследовательская (проектная) часть
з15	знать этапы разработки интегральных схем	исследовательская (проектная) часть
з17	методы проектирования электронной компонентной базы;	исследовательская (проектная) часть
з5	знать основы машинного проектирования интегральных схем	исследовательская (проектная) часть
у1	осуществлять выбор методики исследования приемников излучения и фотоприемных устройств для регистрации оптических сигналов	исследовательская (проектная) часть
у14	владеть современными программными средствами моделирования и проектирования приборов и устройств вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой электроники и нанoeлектроники;	исследовательская (проектная) часть
у4	обеспечивать конструктивную реализацию материалов и элементов электронной техники в приборах и устройствах электроники и нанoeлектроники;	исследовательская (проектная) часть
у9	Владеть навыками расчета основных параметров материалов и компонентов микро- и наносистемной техники	исследовательская (проектная) часть
ПК.2 способность аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения		
з1	основные методы и средства измерения физических величин;	исследовательская (проектная) часть
з10	основное используемое оборудование и принципы его работы	исследовательская (проектная) часть
з2	конструкции, параметры, характеристики приборов и устройств вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой электроники;	исследовательская (проектная) часть
з3	Знать базовые технологические процессы и оборудование, применяемые в производстве материалов и компонентов нано- и микросистемной техники	исследовательская (проектная) часть
з5	знать принципы действия и методы расчета усилителей, генераторов, стабилизаторов и преобразователей электрических сигналов;	исследовательская (проектная) часть

з7	знать этапы проектирования электронной компонентной базы	исследовательская (проектная) часть
у1	владеть методами экспериментальных исследований параметров и характеристик материалов вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой электроники и наноэлектроники;	исследовательская (проектная) часть
у14	производить расчет усилителей, генераторов, стабилизаторов и преобразователей электрических сигналов;	исследовательская (проектная) часть
у2	владеть методами экспериментальных исследований параметров и характеристик приборов и устройств вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой электроники и наноэлектроники;	исследовательская (проектная) часть
у5	осуществлять выбор элементной базы аналоговых и цифровых интегральных схем в зависимости от требований к электрическим характеристикам;	исследовательская (проектная) часть
у7	владеть сведениями о технологии изготовления материалов и элементов электронной техники, в том числе, с учетом требований региональных предприятий	исследовательская (проектная) часть
ПК.3 готовность анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций		
з1	методы моделирования приборов и устройств вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой электроники;	исследовательская (проектная) часть
у1	применять методы расчета параметров и характеристик приборов и устройств вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой электроники и наноэлектроники;	исследовательская (проектная) часть
у3	владеть навыками работы с информационными базами данных об отечественных и зарубежных электронных компонентах, техникой диагностики электронных схем, приемами ввода электронных схем в ПК с помощью стандартных графических пакетов;	исследовательская (проектная) часть
ПК.19.В Способность осуществлять проектную деятельность на всех этапах жизненного цикла проекта		
у3	уметь определять проблему и способы ее решения в проекте	аналитический обзор литературы 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).

2.3 Методика оценки выпускной квалификационной работы

2.3.1 Выпускная 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.

2.3.2 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).

2.4 Критерии оценки ВКР

Критерии оценки выпускной квалификационной работы приведены 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
<ul style="list-style-type: none"> • структура и оформление ВКР полностью соответствует всем предъявляемым требованиям • 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
<ul style="list-style-type: none"> • 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 	Базовый	73-86

<p>основные полученные результаты, иллюстративный материал отличается наглядностью</p> <ul style="list-style-type: none"> • ответы на вопросы комиссии сформулированы четко, но с недостаточной аргументацией 		
<ul style="list-style-type: none"> • 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 	<p>Пороговый</p>	<p>50-72</p>
<ul style="list-style-type: none"> • 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 	<p>Ниже порогового</p>	<p>0-50</p>

Составитель _____ Д.И. Остертак
(подпись)

« ____ » _____ 2018 г.