

МИНОБРНАУКИ РОССИИ


федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Мордовский государственный
университет им. Н.П. Огарёва»



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
МОРДОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н. П. ОГАРЁВА

УТВЕРЖДЕНО

Ученым советом института
электроники и светотехники
ФГБОУ ВО «МГУ им. Н.П. Огарёва»
(протокол № 7 от « 31 » 08 2017 г.)
Председатель ученого совета

Директор  О. Е. Железникова



Программа государственной итоговой аттестации

по направлению подготовки

11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

бакалавриат

профиль подготовки «Промышленная электроника»

Разработчик
программы:

Заведующий
кафедрой
электроника и
наноэлектроника,
к.т.н., доцент

Н. Н. Беспалов

Рецензенты:

Доцент кафедры
электроники и
наноэлектроники,
к.т.н., доцент

А. В. Мускатиньев

Обсуждено

на заседании кафедры

«1» 07 2017г. протокол № 9

зав. кафедрой

к.т.н., доцент

Н. Н. Беспалов

Рассмотрено

на заседании учебно-методической
комиссии

«30» 08 2017г. протокол № 8

Председатель УМК
к.т.н. профессор

О. В. Шишов

«30» 08 2017г.

Директор

к.т.н., доцент

О. Е. Железникова

«31» 08 2017г.

№ п/ п	Прилагаемый к Рабочей программе документ, содержащий текст обновления	Решение кафедры		Подпись заведующего кафедрой	Фамилия И.О. заведующего кафедрой
		дата	Протокол №		
6.	Приложение № 1	30.08.18	10		Беспалов
7.	Приложение № 2	28.06.2019	8		Н.Н. Беспалов
8.	Приложение № 3	30.03.2020	3		Н.Н. Беспалов
9.	Приложение № 4	30.06.2020	6		Н.Н. Беспалов
10.	Приложение № 5				

Цели и задачи государственной итоговой аттестации:

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.04 – «Электроника и наноэлектроника» (профиль «Промышленная электроника»).

Задачами государственной итоговой аттестации являются:

- развитие навыков ведения самостоятельной работы и овладение методикой исследования и экспериментирования при решении разрабатываемых в выпускной квалификационной работе проблем и вопросов;
- анализ и систематизация материалов выпускной квалификационной работе;
- проведение научно-исследовательской и экспериментальной работы в соответствии с предметом выпускной квалификационной работы;
- формирование умений и навыков оформления научной и другой документации;
- подбор материала для подготовки научных докладов, а также дальнейшего обоснованного выбора темы научно-исследовательской деятельности.

2. Объем государственной итоговой аттестации

Объем государственной итоговой аттестации по направлению подготовки 11.03.04 – Электроника и наноэлектроника (профиль «Промышленная электроника») составляет 6 зачетных единиц (4 недели).

К государственным аттестационным испытаниям допускается обучающийся, выполнивший в полном объеме требования учебного плана по ОПОП по направлению подготовки 11.03.04 – Электроника и наноэлектроника (профиль «Промышленная электроника»).

3 Допуск к государственным аттестационным испытаниям

К государственным аттестационным испытаниям допускается обучающийся, выполнивший в полном объеме требования учебного плана по ОПОП по направлению подготовки 11.03.04 – Электроника и наноэлектроника (профиль «Промышленная электроника»).

4 Государственная итоговая аттестация состоит из следующих аттестационных испытаний:

- защита выпускной квалификационной работы.

Сдача государственного экзамена по профилю «Промышленная электроника» не предусмотрена.

5 В ходе государственной итоговой аттестации обучающийся должен показать владение следующими компетенциями:

Код соответствующей компетенции по ФГОС	Наименование компетенций	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)
ОК-1	способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческих позиций	<p>Знать: место философии в системе социума и культуры.</p> <p>Уметь: анализировать социокультурные предпосылки развития научно-философского знания.</p> <p>Владеть: философскими и общенаучными методами научного познания.</p>
ОК-2	способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции	<p>Знать: историю развития электроники;</p> <p>Уметь: ориентироваться в этапах развития электроники;</p> <p>Владеть: навыками анализа состояния электроники на различных этапах её развития.</p>
ОК-3	способность использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах	<p>Знать: сущностные особенности экономических процессов и методах оценки эффективности результатов деятельности в сфере промышленной электроники</p> <p>Уметь: проводить оценку эффективности результатов деятельности в сфере промышленной электроники</p> <p>Владеть: навыками оценки эффективности результатов деятельности в сфере промышленной электроники</p>
ОК-4	способность использовать основы правовых знаний в различных	<p>Знать основы правовых знаний по охране окружающей среды в различных сферах деятельности.</p> <p>Уметь использовать основы правовых знаний по охране окружающей среды в</p>

	сферах деятельности	различных сферах деятельности. Владеть основами правовых знаний по охране окружающей среды в различных сферах деятельности
ОК-5	способность ю к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	Знать: специфику межличностной и межкультурной коммуникации - языковые нормы общения, этические и нравственные нормы поведения Уметь: выстраивать устный и письменный текст в зависимости от ситуации общения Владеть: основными дискурсивными способами реализации коммуникативных целей высказывания.
ОК-6	способность ю работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные и культурные различия	Знать: принципы функционирования коллектива, социальные, этнические, конфессиональные и культурные особенности представителей тех или иных социальных общностей Уметь: работать в коллективе, эффективно выполнять задачи профессиональной деятельности Владеть: приемами взаимодействия с сотрудниками, обладающими различными социальными, этническими, конфессиональными и культурными различиями
ОК-7	способность ю к самоорганизации и самообразованию	Знать: содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности. Уметь: планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия

		<p>решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности.</p> <p>Владеть:</p> <p>приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности и технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности.</p>
ОК-8	<p>способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>	<p>Знать:</p> <p>основные средства и методы физического воспитания.</p> <p>Уметь:</p> <p>подбирать и применять методы и средства физической культуры для совершенствования основных физических качеств.</p> <p>Владеть:</p> <p>методами и средствами физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.</p>
ОК-9	<p>готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий</p>	<p>Знать: правила техники безопасности при работе в лабораториях; правила работы с электротехническим и электронным оборудованием; правила оказания первой доврачебной помощи при воздействии на человека электрофизических и тепловых факторов.</p> <p>Уметь: работать с электронным и электротехническим оборудованием; оказывать первую доврачебную помощь при воздействии на человека электрофизических, тепловых и химических факторов.</p> <p>Владеть: способами безопасного обращения с электрическими сетями и источниками питания; навыками работы с электронными компонентами, химическими реактивами и электронным и</p>

		электротехническим оборудованием.
ОПК-1	способность ю представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук	Знать: основные понятия и методы математики, физики, электротехники и электроники Уметь: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности. Владеть: методами математического анализа; электротехническими методами исследования и методами познания различных форм движения материи.
ОПК-2	способность ю выявлять естественнонаучн ую сущность проблем, возникающих в ходе профессионально й деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико- математический аппарат	Знать: наиболее простые формы движения материи, их взаимосвязь и связь с более сложными формами движения; Уметь: применять физические законы для решения задач теоретического экспериментального и прикладного характера; Владеть: методиками проведения исследований и анализа полученных результатов.
ОПК-3	способность ю решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей	Знать: - фундаментальные законы природы, физические методы познания окружающего мира; Уметь: - применять физические законы электростатики и электродинамики для расчета электрических цепей; Владеть: - навыками выполнения электрических измерений и методикой оценки погрешностей полученных результатов.
ОПК-4	готовностью применять	Знать: основы построения пространственных

	<p>современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации</p>	<p>форм на плоскости; эффективные методы решения различного рода инженерно-геометрических задач; программные средства компьютерной графики.</p> <p>Уметь: применять интерактивные графические системы для выполнения и редактирования изображений и чертежей электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием.</p> <p>Владеть: современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации.</p>
ОПК-5	<p>способность использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных</p>	<p>Знать: способы и методы, получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией.</p> <p>Уметь: владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией.</p> <p>Владеть: основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией.</p>
ОПК-6	<p>способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных</p>	<p>Знать: структуры и форматы хранения информации.</p> <p>Уметь: сохранять измерительную информацию в файлах и считывать её.</p> <p>Владеть: инструментами для работы с бинарными и текстовыми файлами.</p>

	, компьютерных и сетевых технологий	
ОПК-7	способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	<p>Знать: основную номенклатуру измерительных и управляющих блоков и устройств.</p> <p>Уметь: применять полученные знания на практике при разработке, настройке, регулировке и эксплуатации информационно-измерительных и управляющих устройств на основе реальных и виртуальных приборов.</p> <p>Владеть: правилами эксплуатации типовых блоков информационно-измерительной аппаратуры, контроля за её состоянием и правильным использованием.</p>
ОПК-8	способность использовать нормативные документы в своей деятельности	<p>Знать: основные нормативные документы.</p> <p>Уметь: применять нормативные документы на практике.</p> <p>Владеть: навыками оформления нормативных документов, а также заявок на регистрацию объектов интеллектуальной собственности.</p>
ОПК-9	способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности	<p>Знать: технические, программные и криптографические средства защиты информации.</p> <p>Уметь: осуществлять отладку, тестирование и верификацию программ.</p> <p>Владеть: навыками проектирования, реализации программных систем.</p>
ПК-1	способность строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и	<p>Знать: математические модели полупроводниковых приборов для моделирования их электрофизических характеристик; виды программ, программной и эксплуатационной документации.</p> <p>Уметь:</p>

	<p>установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования</p>	<p>применять современные методы и программы математического моделирования для моделирования электрофизических характеристик полупроводниковых приборов;</p> <p>Владеть:</p> <p>системами автоматизированного проектирования полупроводниковых приборов, полупроводниковых структур; навыками тестирования программных систем.</p>
ПК-2	<p>способность ю аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения</p>	<p>Знать:</p> <p>тенденции и перспективы развития своей предметной области исследования.</p> <p>Уметь:</p> <p>формулировать цели и задачи научных исследований, обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач.</p> <p>Владеть:</p> <p>навыками работы с научной, учебной и справочной литературой по теме практики.</p>
ПК-3	<p>готовностью анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций</p>	<p>Знать:</p> <p>этапы разработки наукоемкой продукции.</p> <p>Уметь:</p> <p>представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций.</p> <p>Владеть:</p> <p>навыками анализа и систематизации результатов исследований.</p>
ПК-4	<p>способность</p>	<p>Знать:</p>

	<p>ю проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов</p>	<p>навыки планирования, анализа и расчёта себестоимости продукции; оценки конкурентоспособности продукции и производства; умениями и навыками в области анализа экономической эффективности деятельности в сфере промышленной электроники.</p> <p>Уметь: проводить маркетинговые исследования рынка продукции; проводить расчёт рентабельности производства; рассчитывать показатели эффективности проведения работ в сфере промышленной электроники.</p> <p>Владеть: методикой технико-экономического обоснования проектов в сфере промышленной электроники.</p>
ПК-5	<p>готовностью выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием использованием средств автоматизации проектирования</p>	<p>Знать: методы расчета проектирование электронных приборов, схем и устройств; основные характеристики материалов, используемых в электронных приборах, схемах и устройствах; влияние различных внешних факторов на характеристики материалов электронной техники.</p> <p>Уметь: использовать современные информационные технологии и вычислительное оборудование при организации самостоятельной работы; применять полученные знания при обосновании выбора материала для различных приборов и устройств электронной техники.</p> <p>Владеть: типовыми методиками расчета характеристик, параметров и режимов электронных приборов, схем и электронных и электротехнических устройств.</p>
ПК-6	<p>способность разрабатывать проектно-техническую документацию, оформлять законченные</p>	<p>Знать: стандарты и правила выполнения конструкторских работ и схемных решений.</p> <p>Уметь: создавать типовую проектно-конструкторскую документацию в соответствии со стандартами.</p>

	проектно-конструкторские работы	Владеть: Навыками чтения конструкторской документации, структурных, функциональных, электромонтажных и электрических принципиальных схем различных электронных устройств.
ПК-7	готовность осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Знать: основные нормативные документы для осуществления контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации. Уметь: выполнять и читать чертежи электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения. Владеть: информацией, изложенной в стандартах Единой системы конструкторской документации; навыками подготовки и контроля конструкторско-технологической документации.

6. Фонд оценочных средств государственной итоговой аттестации

6.1 Тематика выпускных квалификационных работ

Выпускная квалификационная работа должна соответствовать видам и задачам профессиональной деятельности. Она должна быть представлена в форме рукописи с соответствующим иллюстрационным материалом и библиографией и выполнена в соответствии с требованиями принятых стандартов.

Для руководства выпускной квалификационной работой по представлению выпускающей кафедры назначается руководитель, как правило, из числа преподавателей и научных сотрудников кафедры.

Выполнение выпускной квалификационной работы является заключительным этапом обучения на соответствующей ступени образования и имеет своей целью:

- расширение, закрепление и систематизацию теоретических знаний и приобретение навыков практического применения этих знаний при решении конкретной научно-исследовательской, производственно-технологической, проектно-конструкторской задачи;

- развитие навыков ведения самостоятельных теоретических и экспериментальных исследований, оптимизации проектно-технологических решений;

- приобретение опыта обработки, анализа и систематизации результатов теоретических и инженерных расчетов, экспериментальных исследований, в

оценке их практической значимости и возможной области применения;

– приобретение опыта представления и публичной защиты результатов своей деятельности.

Обязательные требования к содержанию, структуре, формам представления и объемам выпускных работ устанавливаются методическими указаниями, которые разработаны выпускающей кафедрой применительно к соответствующему направлению подготовки.

За актуальность, соответствие тематики выпускной квалификационной работы профилю направления подготовки, руководство и организацию ее выполнения ответственность несёт выпускающая кафедра и непосредственно руководитель работы.

Руководитель выпускной работы:

- выдает задание на выпускную работу;
- оказывает студенту помощь в организации и выполнении работы;
- проводит систематические занятия со студентом и консультирует его;
- проверяет выполнение работы (по частям или в целом);
- дает письменный отзыв о работе.

За все сведения, изложенные в выпускной работе, принятые решения и за правильность всех данных ответственность несет непосредственно студент – автор выпускной работы.

Выпускная квалификационная работа является важнейшим итогом обучения на соответствующей стадии образования, в связи с этим содержание выпускной работы и уровень ее защиты должны учитываться наряду с уровнем теоретических знаний, полученных в процессе обучения, в качестве основного критерия при оценке уровня подготовки выпускника.

Выпускная квалификационная работа должна представлять собой самостоятельное и логически завершенное теоретическое или экспериментальное исследование, связанное с разработкой теоретических вопросов, с экспериментальными исследованиями или с решением задач прикладного характера, являющихся, как правило, частью научно-исследовательских работ, выполняемых выпускающей кафедрой.

Темы выпускных квалификационных работ разрабатываются выпускающей кафедрой и утверждаются приказом ректором университета.

Порядок защиты выпускной квалификационной работы определяется Положением об государственной итоговой аттестации.

Тексты выпускных квалификационных работ, за исключением текстов выпускных квалификационных работ, содержащих сведения, составляющие государственную тайну, размещаются организацией в электронно-библиотечной системе организации и проверяются на объём заимствования.

Тематика выпускных квалификационных работ должна быть направлена на решение профессиональных задач в области электроники и наноэлектроники по профилю промышленная электроника (Приложение А):

- разработка и исследование новых технических решений по электронной компонентной базе и устройств на их основе;
- разработка и исследование технических решений устройств силовой электроники на основе полупроводниковых приборов;
- разработка и исследование технических и программных решений различных измерительных и управляющих устройств на микропроцессорах и микроконтроллерах;
- разработка и исследование технических и программных решений различных аппаратно-программных комплексов и устройств для испытания, измерения и управления на основе компьютерных технологий;
- разработка и исследование технических и программных решений различных комплексов, устройств и систем на основе промышленных контроллеров;
- разработка и исследование технических и программных решений различных электронных устройств и комплексов электрического питания;
- разработка и исследование технических и программных решений различных электронных устройств и комплексов для управления светодиодным освещением, экологической и климатической техникой;
- разработка робототехнических устройств на базе современных микроконтроллерах и микропроцессорах;
- разработка различных программ для исследования электронных и тепловых процессов в полупроводниковых приборах и иных электронных компонентов используемых в промышленной электронике.

6.2 Примерный перечень вопросов, задаваемых при процедуре защиты выпускной квалификационной работы

1. Обосновать новизну и актуальность темы.
2. Перечислить задачи, решаемые с помощью освоенного метода. Объяснить физический принцип, лежащий в основе метода.
3. Объяснить выбор технологии, методов и методик исследования, расчета.
4. Объяснить методику обработки экспериментальных данных, методику теоретического расчета.
5. Проанализировать представленные результаты.
6. Сопоставить экспериментальные данные и теоретическую (математическую) модель исследуемого физического явления.
7. Пояснить практическую значимость и применимость результатов на практике.
8. Рассказать о личном вкладе в приведенное исследование.
9. Рассказать о мерах безопасности при работе с оборудованием.

6.3 Матрица компетенций, оценка которых вынесена на защиту выпускной квалификационной работы

Квалификационное задание	Общекультурные									Общепрофессиональные									Профессиональные						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	
1. Обоснованность и актуальность выбранной темы исследования	+											+													
2. Качество и глубина обзора источников по теме исследований. Наличие в списке цитируемой литературы публикаций на английском языке		+	+							+	+			+											
3. Выбор технологий и методов исследований, освоение методики эксперимента					+					+		+					+	+				+			
4. Проведение исследований и обработка экспериментальных данных						+							+	+			+	+	+	+	+	+	+		
5. Полнота и глубина анализа полученных результатов, формулировка выводов и рекомендаций											+												+		
6. Понимание дальнейших перспектив развития представленной научной работы, практическую значимость научного исследования в профессиональной деятельности				+								+						+							
7. Качество представления результатов в виде научного доклада, степень полноты ответа на вопросы ГАКа					+		+					+	+		+			+	+	+					
8. Оценка авторского вклада студента							+						+		+	+		+						=	
9. Качество оформления ВКР, соответствие оформления ВКР требованиям нормативных документов																				+	+	+			
10. Знание правил техники безопасности при проведении эксперимента									+															+	

6.4 Оценочный лист уровня сформированности компетенций студента на защите выпускной квалификационной работы

Коды проверяемых компетенций	Уровень сформированности компетенций			
	Нулевой	Низкий	Средний	Высокий
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ОК-1 способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческих позиций				
ОК-2 способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции				
ОК-3 способностью использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах				
ОК-4 способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности				
ОК-5 способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия				
ОК-6 способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные и культурные различия				
ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию				
ОК-8 способностью 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 способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук				
ОПК-2 способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной				

деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат				
ОПК-3 способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей				
ОПК-4 готовностью применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации				
ОПК-5 способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных				
ОПК-6 способностью 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 способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности				
ОПК-8 способностью использовать нормативные документы в своей деятельности				
ОПК-9 способностью использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности				
ПК-1 способностью 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				
ПК-2 способностью 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 готовностью анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций				
ПК-4 способностью проводить предварительно технико-экономическое обоснование проектов				
ПК-5 готовностью выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования				
ПК-6 способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы				
ПК-7 готовность осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам				
Итоговая оценка				

6.5 Показатели и критерии оценивания выпускной квалификационной работы.

Результаты защиты выпускной квалификационной работы (ВКР) по направлению подготовки 11.03.04 – Электроника и нанoeлектроника (профиль «Промышленная электроника») определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Данные оценки складываются из оценки содержания, ее оформления (в том числе языка и стиля изложения), процесса защиты.

Оценка **«отлично»** выставляется, когда для ВКР характерны:

- глубокое и хорошо аргументированное обоснование темы;
- четкая формулировка и понимание изучаемой проблемы;
- широкое и правильное использование относящейся к теме литературы и

примененных аналитических методов;

- проявлено умение выявлять недостатки использованных решений и делать обобщения на основе отдельных деталей;

- содержание исследования и ход защиты указывают на наличие навыков работы студента в данной области;

- оформление работы хорошее с наличием расширенной библиографии и в соответствии со стандартами;

- отзыв научного руководителя положительный;

- защита ВКР показала повышенную профессиональную подготовленность студента.

Оценка «**хорошо**» выставляется, когда имеют место:

- хорошо аргументированное обоснование темы;

- четкая формулировка понимания изучаемой проблемы;

- использование ограниченного числа литературных источников, но достаточного для проведения исследования;

- работа основана на среднем по глубине анализе изучаемой проблемы и при этом сделано незначительное число обобщений;

- содержание исследования и ход защиты указывают на наличие практических навыков работы студента в данной области;

- ВКР хорошо оформлена и соответствует стандартам;

- отзыв научного руководителя положительный;

- ход защиты показал достаточную профессиональную подготовку студента.

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется, если:

- тема ВКР имеет достаточное обоснование, но отсутствует глубокое понимание рассматриваемой проблемы;

- в библиографии даны ссылки на стандартные источники литературы;

- заметна нехватка компетенции студента в данной области знаний;

- отзыв научного руководителя положительный, но с замечаниями;

- защита ВКР показала удовлетворительную профессиональную подготовку студента.

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется, когда:

- отсутствует достаточно аргументированное обоснование темы;

- ограниченное число использованных источников;

- суждения по исследуемой проблеме не всегда компетентны;

- неточности и неверные выводы по изучаемой литературе;

- оформление ВКР с элементами заметных отступлений от принятых требований и стандартов;

- отзыв научного руководителя положительный с существенными замечаниями, но дают возможность публичной защиты ВКР;

- во время защиты ВКР студентом проявлена ограниченная научно-практическая эрудиция.

7. Методические материалы для участников аттестации (обучающихся, членов ГЭК, наблюдателей)

Государственная итоговая аттестация проводится не позднее 30 июня.

Успешное прохождение государственной итоговой аттестации является основанием для выдачи обучающемуся документа о высшем образовании и о квалификации образца, установленного Министерством образования и науки Российской Федерации.

Заседание комиссии правомочно, если в нем участвует не менее двух третей от числа членов комиссии.

Заседание комиссии проводится председателем комиссии. Решение комиссии принимается простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании. При равном числе голосов председательствующий обладает правом решающего голоса.

В протоколе заседания государственной экзаменационной комиссии по приему государственного аттестационного испытания отражаются перечень заданных обучающемуся вопросов и характеристика ответов на них, мнения членов государственной экзаменационной комиссии о выявленном в ходе государственного аттестационного испытания уровне подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач, а также о выявленных недостатках в теоретической и практической подготовке обучающегося.

Протокол заседания комиссии подписывается председателем. Протокол заседания государственной экзаменационной комиссии также подписывается секретарем государственной экзаменационной комиссии.

Протоколы заседания комиссии сшиваются в книгу и хранятся в архиве организации.

Программа государственной итоговой аттестации, включая программы государственных экзаменов и (или) требования к выпускным квалификационным работам и порядку их выполнения, критерии оценки результатов сдачи государственных экзаменов и (или) защиты выпускных квалификационных работ, утвержденные организацией, а также порядок подачи и рассмотрения апелляций доводятся до сведения обучающихся не позднее чем за шесть месяцев до начала государственной итоговой аттестации.

Обучающимся и лицам, привлекаемым к государственной итоговой аттестации, во время ее проведения запрещается иметь при себе и использовать средства связи.

Для обучающихся из числа инвалидов государственная итоговая аттестация проводится организацией с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

При проведении государственной итоговой аттестации обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение государственной итоговой аттестации для инвалидов в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся при прохождении государственной итоговой аттестации;

- присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся инвалидам необходимую техническую помощь с учетом их

индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с членами государственной экзаменационной комиссии);

- пользование необходимыми техническими средствами при прохождении государственной итоговой аттестации обучающимся инвалидам с учетом их индивидуальных особенностей;

- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже, наличие специальных кресел и других приспособлений).

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение государственной итоговой аттестации

А) Основная литература

1. Елисеева Ю. А. Основы научной работы студентов национального исследовательского университета : учеб.-метод. пособие / Елисеева Ю. А.; Минобрнауки России, ФГБОУ ВПО «МГУ им. Н. П. Огарева». – Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2015. – 205 с. ISBN 978-5-7103-3138-5.

2. Зайцева И. С. Основы научных исследований и патентование : учебное пособие / Зайцева И. С.; Минобрнауки России, ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева». – Кемерово : [КузГТУ], 2014. – 84 с. ISBN 978-5-89070-948-6.

3. Зарубин В. С. Математическое моделирование в технике : учеб. для студ. вузов / Зарубин В. С. – 3-е изд. – М. : МГТУ им. Баумана, 2010. – 496 с. ISBN 978-5-7038-3194-6.

4. Приборостроение. Введение в специальность: Учебное пособие / Б.Ю. Каплан. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 112 с.: 60x88 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (обложка) ISBN 978-5-16-006719-3 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/405498>.

5. Интеллектуальные средства измерений: Учебник. / Раннев Г.Г., Тарасенко А.П. - М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 280 с.: 60x90 1/16. - (Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-906818-66-9 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/551202>.

6. Преобразование измерительных сигналов : учебник / С.В. Нефёдов, А.П. Тарасенко, В.М. Чернова. — М.: КУРС: ИНФРА-М, 2018 — 224 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/553607>.

7. Электротехника и электроника: Учебник. В 2 томах. Том 1: Электротехника / А.Л. Марченко, Ю.Ф. Опачий - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 574 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) (Переплёт) ISBN 978-5-16-009061-0 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/420583>

8. Шишов О. В. Современные технологии и технические средства информатизации. Учебник / Москва, 2016. Сер. Бакалавриат.

9. Игнатов А. Н. Классическая электроника и наноэлектроника : учеб. пособие / Игнатов А. Н., Фадеева Н. Е., Савиных В. Л. – М. : Флинта : Наука, 2009. – 728 с. ISBN 978-5-9765-0263-5.

10. Коваленко О. Ю. Основы научных исследований. Планирование и организация эксперимента : учебное пособие / Коваленко О. Ю., Панфилов С. А. – Саранск : 13 РУС, 2015. – 68 с.

11. Методы исследования микроразмерных и наноразмерных материалов и структур. Часть II / Величко А. А., Филимонова Н. И. - Новосиб.: НГТУ, 2014. – 227 с. ISBN 978-5-7782-2534-3. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=546528>.

12. Моделирование и виртуальное прототипирование: Учебное пособие / И. И. Косенко, Л. В. Кузнецова, А. В. Николаев. – М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2012. – 176 с. ISBN 978-5-98281-280-3. Режим доступа : <http://znanium.com/bookread2.php?book=254463>.

13. Смирнов Ю. А. Основы нано- и функциональной электроники : учебное пособие / Смирнов Ю. А., Соколов С. В., Титов Е. В. - Изд. 2-е, испр. – СПб. : Лань, 2013. – 311 с. ISBN 978-5-8114-1378-2.

15. Чернышов Е. А. Основы инженерного творчества в дипломном проектировании и магистерских диссертациях: Учеб. Пособие для вузов / М.: Высшая школа. – 2008. – 252 с.

16. Шука А. А. Наноэлектроника : учеб. для бакалавриата и магистратуры / Шука А. А. ; под общ. ред. А. С. Сигова. – М. : Юрайт, 2017. – 297 с. ISBN 978-5-9916-8280-0.

17. Энергосберегающие технологии в промышленности: Учебное пособие / А. М. Афонин, Ю. Н. Царегородцев и др. – 2 изд. – М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 272 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=492544>.

18. Кузнецов И.Н. Научное исследование: Методика проведения и оформление / 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К». – 2008. – 457 с.

19. Чернышов Е.А. Основы инженерного творчества в дипломном проектировании и магистерских

диссертациях: Учеб. Пособие для вузов /М.: Высшая школа. – 2008. – 252 с.

20. Положение об организации балльно-рейтинговой системы оценки результатов учебных достижений студентов ФГБОУ ВПО «МГУ им. Н. П. Огарева». Утверждено ученым советом ФГБОУ ВПО «МГУ им. Н. П. Огарева» протокол №10 от 26 ноября 2013 г.

21. Говорухин В.И., Цибулин В.С. Компьютер в математическом исследовании. — СПб.: Питер, 2006. — 624 с.

22. Якушенков, Ю. Г. Основы оптико-электронного приборостроения [Электронный ресурс] : учебник. - 2-е изд., перераб. и доп. / Ю. Г. Якушенков. - М. : Логос, 2013. - 376 с. (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-652-4 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/469671>.

Б) Дополнительная литература.

1 Батоврин, В.К. LabVIEW: практикум по электронике и микропроцессорной технике: Учебное пособие / В.К. Батоврин, А.С. Бессонов, В.В. Мошкин. - М.: ДМК, 2014. - 182 с.

2 Гусев, В.Г. Электроника и микропроцессорная техника: Учебник / В.Г. Гусев, Ю.М. Гусев.. - М.: КноРус, 2013. - 800 с.14.

3 Зотов, В.Ю. Проектирование встраиваемых микропроцессорных систем на основе ПЛИС фирмы Xilinx. / В.Ю. Зотов. - М.: Горячая линия - Телеком, 2006. - 520 с.

4 Калашников, В.И. Электроника и микропроцессорная техника: Учебник для студ. учреждений высш. проф. обр. / В.И. Калашников, С.В. Нефедов. - М.: ИЦ Академия, 2012. - 368 с. . Шишов О.В. Технические средства автоматизации и управления. (Учебное пособие.) Москва: ИНФРА-М, 2011 г. – 397 с. +CD-R

5 Шишов О.В. Технические средства автоматизации и управления. (Учебное пособие.) Москва: ИНФРА-М, 2011 г. – 397 с. +CD-R

6 И.А. Елизаров, Ю.Ф. Мартемьянов, А.Г. Схиртладзе, С.В. Фролов Технические средства автоматизации. программно-технические комплексы и контроллеры. М. : Машиностроение-1, 2004

7 Туманов М.П. Технические средства автоматизации и управления: цифровые средства обработки информации и программное обеспечение / под ред. А.Ф. Каперко: Учебное пособие. – МГИЭМ. М., 2005, 71 с.

8 Угрюмов, Е. П. Цифровая схемотехника / Е. А. Угрюмов. – СПб. : «БХВ – С. Петербург», 2001. - 528 с. – ISBN 5-8206-0100-9.

9 Сташин, В. В. Проектирование цифровых устройств на однокристальных микроконтроллерах / В. В. Сташин, А. В. Урусов, О. Ф. Мологонцева. - М. : Энергоатомиздат, 1990. - 224 с. – ISBN 5-283-0154375-2.

10 Фрунзе, А. В. Микроконтроллеры? Это же просто! Т. 1 / А. В. Фрунзе - М. : ООО «ИД СКИМЕН», 2002. - 336с. – ISBN 5-94929-002-Х.

11 Бродин, В. К. Микроконтроллеры / В. К. Бродин, И. И. Шагурин. - М. : ЭКОМ, 1999. - 400 с. – ISBN 5-7163-020-0.

12 Гребнев, В. В. Микроконтроллеры семейства AVR фирмы Atmel / В. В. Гребнев. - М. : ИП РадиоСофт, 2002. – 176 с. – ISBN 5-93037-091-5.

13 Евстифеев, А. В. Микроконтроллеры AVR семейства Tiny и Mega фирмы «Atmel» / А. В. Евстифеев. – М. : Издательский дом «ДОДЭКА-XXI», 2004. – 560 с. - ISBN 5-94120-081-1.

14 Шишов О. В. Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации. Москва : ИНФРА-М, 2017. – 474 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа <http://www.znanium.com>]. – (Высшее образование: Бакалавриат).

15 Шишов О. В. Технические средства автоматизации и управления. Учебное пособие / Москва, 2016. Сер. Бакалавриат.

16 Шишов О. В. Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации. Учебник / Москва, 2016. Сер. Бакалавриат.

17 Шишов О. В. Элементы систем автоматизации. Промышленные компьютеры. (Учебное пособие.) Саранск: ФГБОУ ВПО «Мордов. гос. ун-т», 2016. – ФГУП НТЦ «Информрегистр». Регистрационное свид. № 42920. Номер гос. рег. эл. издания 0321504284.

18 Бахтина, В. А. **Электронные компоненты** [Электронный ресурс] : лаб. практикум / В. А. Бахтина, А. А. Левицкий, П. С. Маринушкин, С. И. Трегубов. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2011. - 108 с. - ISBN 978-5-7638-2216-8. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/442842>.

19 Физические основы получения информации: Учебник / Раннев Г.Г., Суругина В.А., Тарасенко А.П. - М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 296 с.: 60х90 1/16. - (Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-906818-39-3 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/544727>.

20 Физические основы получения информации: учебник / Г.Г. Раннев, В.А. Суругина, А.П. Тарасенко, И.В. Кулибаба. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: КУРС: ИНФРА-М, 2017. — 304 с.; цв. ил. (8 с.) - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/756155>.

21 Электротехника и электроника. Ч. 1: Учебное пособие / Кравчук Д.А., Снесарев С.С. - Таганрог: Южный федеральный университет, 2016. - 100 с.: ISBN 978-5-9275-2210-1 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/994844>.

В) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Программное обеспечение AutoCAD 2016.

2. Программное обеспечение TCAD.

3. Программное обеспечение САПР КОМПАС–3D.

4. Программное обеспечение TracePro.
5. Программное обеспечение Multisim-11.
6. Программное обеспечение LabView.
7. Программное обеспечение 3DS Max.
8. Программное обеспечение sPlan.
9. Операционная система Microsoft Windows 7, 8, 10.
10. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» <http://znanium.com> (ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М»).
11. ЭБС Лань. <http://www.e.lanbook.com>.
12. Национальная электронная библиотека (НЭБ). <http://нэб.рф>.
13. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. <http://elibrary.ru/>.

Г) Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Компьютерная справочно-правовая система по законодательству России - Консультант Плюс [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>.
2. Государственная публичная научно-техническая библиотека России (ГПНТБ России): [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://library.gpntb.ru/>.
3. Библиотека по естественным наукам РАН (БЕН РАН): [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.benran.ru>.
4. Российская государственная библиотека (РГБ): [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rsl.ru/>.
5. Российская национальная библиотека (РНБ): [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.nlr.ru/>.
- 6.

9 Материально-техническое обеспечение государственной итоговой аттестации

Материально-техническое обеспечение проведения государственного экзамена обусловлено наличием учебных аудиторий для проведения занятий, оборудованных специализированной мебелью. Материально-техническое обеспечение проведения защиты ВКР обусловлено наличием учебных аудиторий лекционного типа, оборудованных компьютером, видеопроектором и экраном.

Для самостоятельной работы студенты имеют возможность работать в компьютерных классах №№ 304, 524, 525 с соответствующим лицензионным программным обеспечением, выходом в Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду вуза.

Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Защита ВКР, включая подготовку к защите и процедуру	Лаборатории, оснащенные лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности, Лаборатория «Микропроцессорная техника» №518 (16 корпус)	Специализированная (учебная) мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины модуля в лабораториях: 518 (16 корп.) Комплект научно-исследовательского и учебного лабораторного оборудования «Микропроцессорная техника в системах управления» в составе: 1. Универсальная отладочная система на	1. Microsoft Windows 7 Professional (Microsoft Imagine Premium Software, ID подписки 57b3ef71-005a-416c-9f32-60ef5c9a8126 2. Microsoft Office Professional 2010 (1203804140) Свободное ПО: 3. SiSoftware Sandra 4. PC Wizard; 5. AIDA 32; 6. CPU-Z;

		<p>базе МК разных производителей ME-UNI-DS3 – 6 шт.</p> <p>2. Модуль для изучения AVR-микроконтроллеров ME-UNI-DS3 64 PIN AVR CARD – 6 шт.</p> <p>3. Жидкокристаллический индикатор ME-GLCD 128X64 – 6 шт.</p> <p>4. Источник питания линейный 30 Вт HY1502D – 6 шт.</p> <p>5. Персональный компьютер с видеомонитором – 6 шт</p> <p>6. Персональный компьютер с видеомонитором – 1 шт.</p> <p>7. Осциллограф портативный АКИП-4113/6 (полоса пропускания 60 МГц) – 1 шт.</p> <p>8. Мультиметр цифровой APPA-505 – 1 шт.</p> <p>9. Генератор сигналов специальной формы 0,01 Гц - 15 МГц GFG-3015 – 1 шт.</p> <p>10. Логический анализатор и генератор паттернов АКС-4116 – 1 шт.</p> <p>11. Станция цифровая паяльная ZD-917 – 1 шт.</p> <p>12. Набор инструментов для обслуживания электроники, 61 предмет, GTK-486В – 1 шт.</p> <p>13. Паяльная станция 50 Вт QUICK 967 – 2 шт.</p> <p>Уч.устройство «Электроника-580» - 8 шт.</p> <p>Осциллограф С1-68 – 2 шт.</p> <p>Компьютер Formoza – 6 шт.</p> <p>Вольтметр В7-20 – 3 шт.</p> <p>Лаб стенд «Микроконтроллеры и автоматизация» AVR -8 шт.</p> <p>Осциллограф С1-68 – 2 шт.</p> <p>Компьютер Formoza – 6 шт.</p> <p>Вольтметр В7-20 – 3 шт.</p>	<p>7. CPUID Hardware Monitor</p> <p>8. Intel Processor Frequency ID Utility</p> <p>9. Memtest-86</p> <p>10. Memtest</p> <p>11. Windows Memory Diagnostics Tool</p> <p>12. ActiveSMART</p> <p>13. DTemp</p> <p>14. SpeedFan</p> <p>15. KP580 Emulator</p> <p>16. AVMAC85</p> <p>17. AVLINK85</p> <p>18. AVSIM85</p>
	<p>Лаборатории, оснащенные лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности, Межфакультетская специализированная учебная и научно-исследовательская лаборатории «National Instruments» по компьютерным информационно-измерительным и управляющим системам и технологиям» №202 (16 корпус)</p>	<p>Комплект научно-исследовательского и учебного лабораторного оборудования по робототехнике и техническому зрению в составе:</p> <p>1. Платы лабораторного практикума: – «Проектирования цифровых устройств, изучение и конфигурирование ПЛИС» - 5 шт. – «Изучение принципов работы датчиков, калибровки и обработки сигналов» - 4 шт. – «Микроприводы и автоматическое управление приводами» - 4 шт. – «Системы управления в теплотехнике» - 4 шт.</p> <p>2. Лабораторный мобильный стенд для разработки мобильного робота - 2 шт.</p> <p>3. Лабораторный стенд «Техническое зрение» - 2 шт.</p> <p>4. Набор для конструирования роботов, 65 элементов - 2 шт.</p> <p>5. Робот - учебно-исследовательская</p>	<p>1. Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Windows 10 Pro 64 bit, Microsoft SQL Server 2005.</p> <p>2. Microsoft Office Professional 2007 (432345463. Kaspersky Endpoint Security</p> <p>4. Altium Designer</p> <p>5. National Instruments Run-Time Engine</p> <p>6. National Instruments Circuit Design (NI Multisim & NI Ultiboard), National Instruments Labview (M75X64953, M75X35918) 6. Sprint Layout 6, Splan 7 7. Компас 3D 2013</p> <p>8. Arduino LLC (Свободное)</p>

платформа с манипулятором и IP-камерой. -2 шт.

6. Интеллектуальная камера со встроенным сопроцессором NI 1778 - 1 шт.

7. Интеллектуальная камера со встроенным сопроцессором NI 1772C - 1 шт.

8. Учебный стенд «Тепловая камера» - 5 шт.

9. Встраиваемая система sbRIO-9632 на базе контроллера реального времени и ПЛИС - 2 шт.

10. Модуль аналогового ввода NI 9215E - 2 шт.

11. Модуль аналогового вывода NI 9263E - 2 шт.

12. Осциллограф NI USB-5133, 2-ch, 100 MS/s Digitizer w/ 4 MB/ch - 4 шт.

13. Модуль Wi-Fi интерфейса NI 9795 - 5 шт.

14. Вебкамера HP Webcam 2100 - 4 шт.

Комплект научно-исследовательского и учебного контрольно-измерительного программно-аппаратного лабораторного оборудования для исследования аналоговых и цифровых электронных устройств в составе:

- Универсальная лабораторная станция NI ELVIS II – 10шт.;

-Персональные компьютеры Core i5-760 2.80GHz – 10 шт.

- Комплект рабочего стола с двумя стульями на два рабочих места – 9 шт.

Комплект научно-исследовательского и учебного контрольно-измерительного программно-аппаратного лабораторного оборудования «Встраиваемые распределенные системы измерения и управления на базе промышленных контроллеров» в составе:

- Встраиваемый контроллер реального времени NI cRIO 9022 – 10 шт.

- Реконфигурируемое шасси со встроенной ПЛИС NI cRIO 9111 – 10 шт.

- Сенсорная панель NI TPC 2206 – 10 шт.

- Шасси подключаемое по USB интерфейсу cDAQ 9174 – 10 шт.

- Модуль аналогового ввода (NI 9221, NI 9205, NI 9239, NI 9225, NI 9215) – 5 x 9 шт.

- Модуль токового ввода NI 9203 – 9 шт.

- Модуль аналогового вывода NI 9269 – 9 шт.

- Модуль дискретного ввода/вывода NI

9401 – 9 шт.

- Модуль последовательных интерфейсов NI 9870 – 9 шт.

- Модуль съемной памяти NI 9802 – 9 шт.

- Однослотовое Wi-Fi шасси для измерительно-управляющих модулей NI WLS-9163 – 9 шт.

- Набор специализированных датчиков (термометр сопротивления HEL707-U1-12-00, полупроводниковый датчик температуры K1019EM1, NTC термистор B57500-M 103 A5, цифровой датчик температуры DS18S20+, датчик влажности HИH-5030 001S, датчик кислорода KE-50, датчик углекислого газа TGS4161, энкодер инкрементальный ECW1J-C24-AC0024L) – 10 шт.

-Персональные компьютеры Core i5-760 2.80GHz – 10 шт.

- Коммутатор Asus Switch GX 1005B – 9 шт.

- Беспроводная сетевая карта ASUS PCI-G31 -10шт.

«Комплект научно-исследовательского и учебного контрольно-измерительного лабораторного оборудования – «Автоматизация технологических процессов на производстве» в составе:

- Встраиваемый контроллер реального времени cFP-2200 – 10 шт.

- Задняя панель для подключения контроллера, модулей и терминальных блоков NI cFP-BP-4 – 10 шт.

- Модуль аналогового ввода NI cFP-AI-118 с коннекторным блоком – 10шт.

- Модуль аналогового ввода NI cFP-AI-110 с коннекторным блоком – 10 шт. диапазон от -40 до 70 С.

- Модуль аналогового вывода NI cFP-DO-410 с коннекторным блоком – 10 шт.

- Модуль аналогового вывода NI cFP-AO-200 с коннекторным блоком – 10 шт.

- Модуль дискретного ввода NI cFP-DI-330 с коннекторным блоком – 10 шт.

- Модуль дискретного вывода NI cFP-DO-410 с коннекторным блоком – 10 шт.

- Модуль счетчика NI cFP-CTR-500 с коннекторным блоком – 10 шт.

- Модуль NI cFP-QUAD-510 с коннекторным блоком для подключения квадратурного энкодера– 10 шт.

- Модуль широтно-импульсной модуляции NI cFP-PWM-520 с коннекторным блоком – 10 шт.

- Модуль импульсной генерации NI cFP-PG-522 с коннекторным блоком –

10 шт.

Комплект научно-исследовательского и учебного контрольно-измерительного программно-аппаратного лабораторного оборудования «Современные модульные измерительные приборы автоматизированных систем тестирования электронных и электротехнических комплексов и систем» в составе:

- Шасси формата NI PXIe-1065 – 2 шт.
- - Промышленный встраиваемый контроллер NI PXIe-8133 RT Core i7-820QM 1.73 GHz Real-Time Embedded – 2 шт.
- Универсальный модуль ввода/вывода сигналов NI PXIe-6361 – 2 шт.
- Восьмиканальный регистратор/осциллограф с полосой 60 МГц NI PXI-5105 – 2 шт.
- Генератор сигналов произвольной формы в полосе до 80 МГц NI PXI-5422 – 2 шт.
- Модуль высокоскоростного аналогового вывода сигналов NI PXI-6733 – 2 шт.
- Реконфигурируемый модуль цифровой обработки сигналов на базе ПЛИС NI PXIe-7965R – 2 шт.
- Адаптерный модуль для реконфигурируемых устройств цифровой обработки сигналов на базе ПЛИС – приемопередатчик основной полосы (Baseband transceiver) NI 5781 – 2 шт.
- Высокоскоростной регистратор/осциллограф с полосой 1 ГГц NI PXI – 5154 - 2 шт.
- Персональные компьютеры Core i5-760 2.80GHz – 2 шт.
- Нетбук Atom N450 1660Mhz – 2 шт.
- NY3005D-3 лабораторный блок питания – 2 шт.
- NY5002-2 лабораторный блок питания – 2 шт.
- MAN1001 USB микроскоп электронный – 2 шт.
- Fluke 43 Basic, анализатор качества электроэнергии – 1 шт.
- UMG96S (код 52.13.009), измеритель параметров электроэнергии – 1 шт.
- APPA-36RII токовые клещи AC/DC – 1шт.
- MS6610 цифровой люксметр – 1шт.
- Стробоскоп DT2239B – 1 шт.
- CENTER322, шумомер – 1 шт.

Комплект научно-исследовательского и учебного программного обеспечения для

		<p>работы комплектов научно-исследовательского и учебного контрольно-измерительного программно-аппаратного лабораторного оборудования в составе:</p> <ul style="list-style-type: none"> - OfficeProPlus 2007 RUS OLP NL Acdmc на 10 рабочих мест; - Altium Designer 10. Постоянная учебная лицензия – 18 шт; - LabVIEW 2012 Professional 1 - коммерческая лицензия; - Учебный комплект программного обеспечения КОМПАС-3D V13 на 50 мест. 	
	<p>Лаборатории, оснащенные лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности, Студенческая научно-исследовательская лаборатория промышленной автоматизации №523 (16 корпус)</p>	<p>Специализированная (учебная) мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины (модуля)</p> <p>Комплект оборудования Siemens в составе:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Операторная панель LOGO! TD 6ED1055-4MH00-0BA0 – 2 шт. 2. Стартовый пакет контроллера S1200 (1212C + KTP600) 6AV6651-7DA01-3AA0 – 2 шт., 3. Контроллер CPU314C-2PN/DP, 24DI/16DO/4AI/2AO 6ES7314-6EH04-0AB0 – 2 шт, 4. Средства визуализации в составе Панель оператора OP77A 6AV6641-0BA11-0AX1 – 2 шт. • Панель оператора TP700 COMFORT 6AV2124-0GC01-0AX0 – 1 шт. • Коммутатор SCALANCE X005 6GK5005-0BA00-1AB2 – 4 шт. 5. Преобразователь частоты SINAMIGS G120C 6SL3210-1KE11-8AB0 – 1 шт. 6. Асинхронный двигатель 1LA7073-2AA10-Z A11 – 1 шт. 7. Преобразователь частоты Micromaster 440 6SE6440-2AB15-5AA1 – 1 шт.: 8. Вольтметр цифровой 7KT1110 – 1 шт. 9. Амперметр цифровой 7KT1120 – 1 шт. <p>Комплект оборудования ОВЕН в составе:</p> <p>Измеритель двухканальный ОВЕН 2ТРМ0-НУ – 4 шт.</p> <ul style="list-style-type: none"> - ПИД-регулятор с универсальным входом и RS-485 ОВЕН ТРМ101-ИР – 4 шт. - Программный ПИД-регулятор ОВЕН ТРМ251-Щ1.РРР – 4 шт. - Измеритель ПИД-регулятор для управления задвижками и трехходовыми клапанами с интерфейсом RS-485 ОВЕН ТРМ212-Н.ИР – 4 шт. - Контроллер для регулирования температуры в системах отопления с приточной вентиляцией ОВЕН ТРМ32-Щ4.03.РС – 4шт. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Microsoft Windows 7 Professional (Microsoft Imagine Premium Software, ID подписки 57b3ef71-005a-416c-9f32-60ef5c9a8126 Свободное ПО: 2. Simatic STEP 7 3. Simatic WinCC 4. Advanced V11 5. SCADA OPM V1 6. MasterSCADA

		<ul style="list-style-type: none"> - Сигнализатор уровня жидких и сыпучих сред с дистанционным управлением ОВЕН САУ-М7Е-Н – 4 шт. - Прибор для управления системой подающих насосов ОВЕН САУ-МП-Н11 – 4 шт. - Устройство защитного отключения трехфазного электродвигателя ОВЕН УЗОТЭ-2У – 4 шт. - Монитор напряжения сети ОВЕН МНС1 - Универсальный таймер реального времени двухканальный ОВЕН УТ1-РiС-Н – 4 шт. - Счетчик импульсов ОВЕН СИ8-Н.Р.РС – 6 шт. - Преобразователь частоты векторный ОВЕН ПЧВ101-К18-А – 4шт. - Преобразователь частоты векторный ОВЕН ПЧВ205-22К-В – 1 шт. - Преобразователь частоты векторный ОВЕН ПЧВ102-1К5-В – 2 шт. - Локальная панель оператора №1 ЛПО-1 – 4 шт. - Программируемый логический контроллер ОВЕН ПЛК 100-24РМ – 4 шт. - Программируемый логический контроллер ОВЕН ПЛК 150-220-УМ – 4 шт. - Платы и эмуляторы сигналов ЭДИ-8 – 8 шт. - Программируемое реле ОВЕН ПР110-24.8Д.4Р-Ч – 8 шт. - Комплект для программирования ОВЕН ПР-КП10 – 4 шт. - Панель оператора графическая ОВЕН ИП320 – 4 шт. 	
	<p>Лаборатории, оснащенные лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности, Студенческая научно-исследовательская лаборатория вентильного электропривода аудитория 102 А (16 корпус)</p>	<p>Специализированная (учебная) мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины (модуля)</p> <p>Комплект научно-исследовательского и учебного контрольно измерительного программно-аппаратного лабораторного оборудования для исследования вентильного электропривода в составе:</p> <p>ПЧ-ТТПТ-25-380-50-2-УХЛ4 на IGBT модулях для приводов мощность 25 кВт (или эквивалент) – 1 шт.</p> <p>ПЧ-ТТПТ-16-380-50-2-УХЛ4 на IGBT модулях для приводов мощность 16 кВт (или эквивалент) – 1 шт.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Преобразователь частоты на IGBT модулях мощностью 37кВт с регулируемым звеном постоянного тока и возможностью сброса энергии в сеть. Выпрямительное звено, которого выполнено по схеме Front End – 1 шт. - Компенсатор реактивной мощности КРМ-0.4-40 (или эквивалент) – 1 шт. - Система дистанционного управления по 	<p>1. Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Windows 10 Pro 64 bit, Microsoft SQL Server 2005,</p>

		<p>каналу стандарта GSM – 1 шт. - Реверсивный выпрямитель ТЕР4-63/460Н-2-2УХЛ4 (или эквивалент) – 1 шт. НПЧ на тиристорах – 1 шт. ПЧ на IGBT модулях мощностью 37кВт с регулируемым звеном постоянного тока и синхронизацией по частоте тока инверторного звена, с возможностью регулирования угла сдвига фаз между выходным током и напряжением инвертора – 1 шт. - Программно-аппаратный комплекс для исследования вентильных электроприводов – 1 шт. В составе: - Промышленный встраиваемый контроллер на базе процессора Intel Core i7-820QM с ОС Windows XP – 1шт. Промышленный контроллер формата PXI Шасси для установки встраиваемого контроллера и 7 модулей ввода/вывода сигналов – 1 шт. Промышленный корпус формата “Евромеханика” для размещения встраиваемого контроллера и 7 модулей ввода-вывода сигналов в формате PXI Express и/или PXI. Универсальный модуль ввода/вывода сигналов – 1 шт. Высокоскоростной регистратор/осциллограф с полосой 1 ГГц – 1 шт.</p>	
	<p>Лаборатории, оснащенные лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности, Студенческое конструкторское бюро «Прибор МГУ» аудитория 107 (16 корпус)</p>	<p>Специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования. Осциллограф С1-112.- 2 шт. Паяльная станция – 3шт. Автотрансформатор. - 2 Генератор- 2 Источник питания PS23023 – 4 шт. Озонометр «Медозон» Цифровой мультиметр Осциллограф НМ 404 – 2 ПК 1. Intel i5 - 3.20 ГГц, 4.00 Гб ОЗУ, 1 Тб HDD 2. Intel i5 - 3.20 ГГц, 4.00 Гб ОЗУ, 1 Тб HDD 3. AMD Athlon 64 X2 3800+ - 2.00 ГГц, 1Гб ОЗУ, 164 Гб HDD Станок ProtoMat 20С. Для изготовления печатных плат.</p>	<p>1. Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Windows 10 Pro 64 bit, Microsoft SQL Server 2005.</p>
	<p>Лаборатории, оснащенные лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности, аудитория для самостоятельной работы 524 (16 корпус)</p>	<p>Специализированная (учебная) мебель, 3 персональных компьютера 1. Intel Pentium 4 - 2.66 ГГц, 1.75 Гб ОЗУ, 120 Гб HDD, Radeon X550 2. Intel Pentium 4 - 2.66 ГГц, 1.75 Гб ОЗУ, 120 Гб HDD, Radeon X55 3. AMD Athlon 64 X2 3800+ - 2.00 ГГц, 1Гб ОЗУ, 164 Гб HDD Источник питания PS23023 -3 шт. Комплексе №1 лабораторной станции №1 Elvis-6251. Осциллограф НМ 404 - 2</p>	<p>Microsoft Windows XP Professional, Microsoft Imagine Premium Software, Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Imagine Premium Software, Altium Designer 10, АСКОН Компас 3D, АСКОН Компас 3D – Приборостроительная конфигурация</p>

			АСКОН Компас- Электрик, лиц. Кк-11- 00900 National Instruments LabVIEW, лиц. M75X64 953, Kaspersky Endpoint Securit, лиц. 0B00- 180629-110655-613-67
	Лаборатории, оснащенные лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности, №410;412;417; 519	Специализированная мебель для хранения учебного оборудования и технические средства для его профилактического обслуживания.	

ТЕМАТИКА

выпускных квалификационных работ (бакалаврских работ) по направлению подготовки 11.03.04
Электроника и наноэлектроника профиль «Промышленная электроника», предлагаемых студентам

№ п/п	ФИО преподавателя	Тематика выпускных квалификационных работ (бакалаврских работ)	Примечания
1	Бальзамов А. Ю.	1. Разработка прибора для измерения коэффициента мощности однофазной сети 2. Разработка прибора для измерения параметров и сортировки радиоэлементов 3. Разработка таймера на AVR-микроконтроллере для управления озонаторным устройством	
2	Беспалов Н. Н.	1. Разработка устройства для комплексной очистки воздуха 2. Разработка устройства для испытания силовых полупроводниковых приборов в состоянии низкой проводимости 3. Разработка устройства для испытания силовых полупроводниковых приборов в состоянии высокой проводимости 4. Разработка устройства нагрева полупроводниковых приборов при испытаниях 5. Разработка драйвера для светодиодных светильников	
3	Горячкин Ю. В.	1. Разработка маломощных источников питания для измерительных устройств 2. Исследование методов определения теплового сопротивления микросхем на основе моделирования в среде TCAD 3. Исследование методов определения теплового сопротивления диодов на основе моделирования в среде TCAD	
4	Гуляев И. В.	1. Разработка и реализация схемных решений преобразователя частоты для вентильного двигателя. 2. Разработка и реализация схемных решений преобразователя частоты для шагового двигателя. 3. Разработка и реализация схемных решений источника питания привода графопостроителей.	
5	Ильин М. В.	1. Разработка бактерицидного ультрафиолетового облучателя для передвижных обеззараживающих систем. 2. Разработка программного обеспечения робототезированной платформы предназначенной для обследования помещений 3. Разработка блока управления светодиодным светильником через промышленную сеть	
6	Ионычев В. К.	1. Исследование параметров и характеристик сверхярких светодиодов на основе нитрида галлия. 2. Исследование спектра глубоких уровней в микроплазменных каналах GaP светодиодов. 3. Разработка генератора прямоугольных импульсов для исследования лавинного пробоя диода.	
7	Капитонов С. С.	1. Разработка лабораторного комплекса для исследования основных схем линейных источников питания 2. Разработка моделей для исследования группового соединения силовых полупроводниковых приборов 3. Разработка малогабаритного озонатора воздуха с регулированием уровня концентрации озона	

8	Лысенков А. Е.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Разработка лабораторного стенда для изучения стабилизаторов напряжения 2. Разработка источника питания характериографа для МДП-транзисторов 3. Разработка ПИД-регулятора для термостата на базе технологий National Instruments 	
9	Мускатиньев А. В.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Разработка аналогового измерительного канала для диагностической аппаратуры. 2. Разработка высоковольтного источника для питания детекторов ионизирующего излучения 3. Разработка измерительного блока и системы индикации для регистратора ионизирующего излучения 	
10	Падеров В. П.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Разработка измерителя времени обратного восстановления быстро восстанавливающихся диодов на диапазон десятков наносекунд. 2. Разработка измерителя переходных процессов включения и выключения диодов. 3. Разработка измерителя времени обратного восстановления быстро восстанавливающихся диодов с постоянным обратным током. 	
11	Сурайкин А. И.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Разработка импульсного источника питания с регулированием тока нагрузки 2. Разработка устройства питания светодиодных ламп 3. Разработка схемы ждущего мультивибратора для оптико-акустического выключателя. 	
12	Шишов О. В.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Разработка автоматики системы орошения растений в оранжерее 2. Управление смесительной установкой на базе промышленных контроллеров 3. Разработка автоматики системы подачи воды в высотные дома 	
13	Юшков И. С.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Разработка системы управления преобразователем частоты 2. Разработка системы управления выпрямителем 3. Разработка системы управления инвертором 	

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Программа государственной итоговой аттестации обновлена решением кафедры от 30 августа 2018 года (протокол № 10)

1. Обновлено лицензионное программное обеспечение TCAD.

2. В раздел Учебно-методическое и информационное обеспечение, основная литература добавлены:

2.1 Бальзамов А. Ю., Беспалов Н. Н. Архитектура персонального компьютера: учебное пособие / Саранск: Изд-во Мордовского университета, 2018. – 104 с.

2.2 Беспалов Н. Н., Капитонов С. С., Ильин М. В. : учебное пособие / Саранск : ИП Афанасьев В. С, 2018. – 115 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Программа государственной итоговой аттестации обновлена решением кафедры от 28 июня 2019 года (протокол № 6)

1. Обновлено лицензионное программное обеспечение TCAD.
2. Добавлены новые темы выпускных квалификационных работ (бакалаврских работ):
 1. Разработка ЭПРА для бактериологических ультрафиолетовых люминисцентных ламп.
 2. Разработка устройства для управления светодиодным комплексом.
 3. Разработка таймера AVR– микроконтроллере для управления ультрафиолетовым очистителем воздуха.
 4. Разработка устройства для определения площади начального включения силовых тиристоров.
 5. Исследование методов определения теплового сопротивления транзисторов на основе моделирования в среде TCAD.
 6. Разработка устройства контроля и регулирования температуры в камере для испытания полупроводниковых приборов.
 7. Разработка и реализация схемных решений преобразователя напряжения для микродвигателей постоянного тока.
 8. Разработка и реализация схемных решений преобразователя напряжения для микродвигателей постоянного тока.
 9. Разработка лабораторного стенда для изучения транзисторных усилительных каскадов.
 10. Разработка генератора тока для испытания силовых тиристоров в открытом состоянии.
 11. Разработка модели для исследования группового последовательного соединения силовых диодов.
 12. Разработка модели для исследования группового параллельного соединения силовых диодов.
 13. Разработка лабораторного стенда для изучения импульсных источников питания.
 14. Разработка компактного источника питания для дуговой электросварки.
 15. Разработка измерителя временных интервалов на микроконтроллере для диагностической аппаратуры.
 16. Разработка микроконтроллерной системы управления мощным источником тока.
 17. Разработка измерителя времени обратного восстановления быстро восстанавливающихся диодов с постоянной скоростью спада тока.
 18. Разработка измерителя времени обратного восстановления высоковольтных диодов средней мощности.
 19. Разработка схемы дифференциатора для оптико– акустического выключателя.
 20. Управление станком выдува пэт-бутылок на базе промышленных

контролеров.

21. Разработка системы управления приточной и вытяжной вентиляции промышленных помещений.

22. Разработка системы управления блоком питания.

23. Разработка системы управления конвертером.

Программа государственной итоговой аттестации направления подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника профиль «Промышленная электроника» обновлена решением кафедры от 30 марта 2020 года (протокол № 3)

I. Добавлены новые темы выпускных квалификационных работ (бакалаврских работ):

1. Разработка устройства для измерения характеристического сопротивления кабелей

2. Разработка переносного светильника с аккумуляторным питанием

3. Измерение добротности полупроводниковых варикапов в автоматизированном режиме

4. Метрологическое обеспечение применения высокочастотного осциллографа TeleDyne3024 для проведения научных экспериментов

5. Разработка методики испытания блока питания персонального компьютера

6. Разработка нагревательного устройства для стенда проверки температуры

7. Разработка реле времени на базе микроконтроллера ATMEGA328 запрограммированного с помощью LabVIEW

Государственная итоговая аттестация проводится полностью с применением дистанционных образовательных технологий.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Программа государственной итоговой аттестации направления подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника профиль «Промышленная электроника» на 2020-2021 учебный год актуализирована и утверждена на заседании кафедры электроники и наноэлектроники от 30.06.2020 г., протокол № 6.

1. Обновлено лицензионное программное обеспечение TCAD.