Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
информационных технологий и
автоматизированных систем
_____ А.В. Зимин
подпись
«____» _____ 20___ г.

ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

11.03.04 «Электроника и наноэлектроника»
(направленность (профиль): «Промышленная электроника»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2026

Новокузнецк
2026

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: daba56d7b892efca3bf5c04ed0251c98b19b099c
Владелец: Директор ИИТиАС Зимин Алексей Валерьевич
Действителен: с 15 января 2025 г. по 10 апреля 2026 г.
Дата и время: 10-03-2026 19:36:13 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи ГИА

Целями ГИА являются определение соответствия результатов освоения обучающимися ООП по направлению подготовки (специальности) 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» (направленность (профиль): «Промышленная электроника») требованиям ФГОС ВО.

Задачами ГИА являются:

– оценка степени сформированности универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся;

– определение уровня подготовленности обучающихся к решению профессиональных задач, выявление недостатков в теоретической и практической подготовке обучающихся;

– присвоение обучающимся квалификации по направлению подготовки (специальности), оформление и выдача обучающимся документов о высшем образовании и о квалификации;

– анализ результатов государственных аттестационных испытаний ГИА, разработка мероприятий по совершенствованию подготовки обучающихся по направлению подготовки (специальности) на основании результатов работы государственной экзаменационной комиссии.

2 Место ГИА в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

ГИА относится к **Блоку 3. Государственная итоговая аттестация** ООП по направлению подготовки (специальности) 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» (направленность (профиль): «Промышленная электроника»).

ГИА основывается на знаниях и умениях, полученных обучающимися в рамках изучения учебных дисциплин (модулей) **Блока 1. Дисциплины (модули)**, а также прохождения всех видов (типов) практик **Блока 2. Практика**.

3 Планируемые результаты обучения по ГИА

Процесс ГИА направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения	Государственное аттестационное испытание
Научное мышление	ОПК-1: Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ОПК-1.1 Понимает теоретические основы математических, естественных и общеинженерных наук	– знать: фундаментальные законы и понятия основ теории электрических цепей и электромагнитных полей; методы анализа электрических и магнитных цепей постоянного и переменного токов.. – уметь: Составлять по техническим параметрам электрооборудования и устройств расчётные схемы замещения для оценки параметров режимов работы и условий безопасной эксплуатации..	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		ОПК-1.2 Применяет естественнонаучные и общеинженерные знания и методы для решения практических задач	– знать: Основные понятия и законы электрических и магнитных цепей, методы анализа цепей при постоянных и	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

			переменных токах.. – уметь: Использовать законы основ электро-техники, методы анализа и моделирования элементов электрических цепей; составлять по техническим параметрам элементов и устройств расчётные схемы замещения..	
		ОПК-1.3 Применяет физические законы и математические методы для решения практических задач инженерной деятельности теоретического и прикладного характера	– знать: Основные методы математики для анализа, теоретического и экспериментального исследования физических явлений и процессов; перечень приборов и оборудования, применяемых при проведении измерений;. – уметь: Применять основные методы математики для анализа, теоретического и экспериментального исследования физических явлений и	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

			процессов;.	
Исследовательская деятельность	ОПК-2: Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	ОПК-2.1 Рассматривает возможные варианты решения задачи исследования, оценивая их достоинства и недостатки	– знать: Тенденции и перспективы развития электроники и наноэлектроники.. – уметь: формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и наноэлектроники.	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		ОПК-2.2 Самостоятельно проводит экспериментальные исследования и использует основные приемы обработки и представления полученных данных	– знать: Современные методы и средства экспериментальных и теоретических исследований в области профессиональной деятельности.. – уметь: Организовывать и проводить экспериментальные исследования с применением современных средств и методов..	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		ОПК-2.3 Проверяет соответствие результатов моделирования	– знать: Методы и способы проведения экспериментальных исследований с	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

		поставленным задачам	использованием компьютерных моделей в своей профессиональной деятельности.. – уметь: Составить адекватную математическую модель объекта профессиональной деятельности, провести экспериментальные исследования с использованием компьютерных моделей..	
Владение информационными технологиями	ОПК-3: Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности	ОПК-3.1 Использует современные методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации	– знать: Методы поиска, сбора, обработки и передачи информации.. – уметь: Использовать технологии моделирования, алгоритмизации и программирования для решения поставленных задач..	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		ОПК-3.2 Использует информационно-коммуникационные технологии при формировании и подготовке необходимой информации	– знать: Основные принципы компьютерной подготовки информации.. – уметь: Использовать информационно-коммуникационные	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

			технологии при формировании и подготовке информации..	
		ОПК-3.3 Использует принципы обеспечения информационной безопасности	– знать: Принципы обеспечения информационной безопасности.. – уметь: Обеспечивать информационную безопасность в своей профессиональной деятельности..	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
Компьютерная грамотность	ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1 Понимает принципы работы современных информационных технологий	– знать: Технологии работы с программными комплексами общего назначения.. – уметь: Создавать и редактировать тексты, изображения с использованием современных программных комплексов..	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		ОПК-4.2 Использует нормативные требования, предъявляемые к оформлению конструкторско-технологической документации для решения задач	– знать: Методы и средства компьютерной графики, автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации; знать основные стандарты в	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

		профессиональной деятельности	области электроники и наноэлектроники, в том числе стандарты, методы и средства компьютерной графики, геометрического моделирования и автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации;. – уметь: Применять полученные знания при оформлении проектно-конструкторской документации. выполнять и читать чертежи различного уровня сложности и назначения, использовать для решения типовых задач методы и средства геометрического моделирования.	
		ОПК-4.3 Использует современные информационные технологии и программные средства при решении прикладных задач	– знать: Основы представления, анализа и компьютерной обработки данных.. – уметь: Использовать технические и программные средства	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

			для реализации информационных процессов..	
Компьютерная грамотность	ОПК-5: Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-5.1 Разрабатывает алгоритмы, пригодные для практического применения при решении задач в области профессиональной деятельности	– знать: Методики и способы разработки алгоритмов, пригодных для практического применения при решении задач в области профессиональной деятельности. – уметь: Разрабатывать алгоритмы, пригодные для практического применения при решении задач в области профессиональной деятельности.	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		ОПК-5.2 Разрабатывает компьютерные программы, пригодные для практического применения при решении задач в области профессиональной деятельности	– знать: Методики и способы разработки программ, пригодных для практического применения при решении задач в области профессиональной деятельности. – уметь: Разрабатывать программы, пригодные для практического применения при решении задач в	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

			области профессиональной деятельности.	
		ОПК-5.3 Подготавливает техническое описание разработанных алгоритмов и компьютерных программ	– знать: требования к техническому описанию разработанных алгоритмов и компьютерных программ. – уметь: подготавливать техническое описание разработанных алгоритмов и компьютерных программ.	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения	Государственное аттестационное испытание
	ПК-1: Способен к проведению предварительных измерений опытных образцов изделий «система в корпусе»	ПК-1.1 Разрабатывает и собирает схемы для проведения измерений опытной партии образцов изделий «система в корпусе»	– знать: Принципы построения и функционирования электронных изделий.. – уметь: Объяснить принцип построения и функционирования электронных изделий;.	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		ПК-1.2 Выбирает оснастку и проводит настройку необходимого	– знать: Тенденции и перспективы развития электроники и наноэлектроники..	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

		измерительного оборудования для проведения измерений опытной партии образцов изделий «система в корпусе»	– уметь: Формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и наноэлектроники.	
		ПК-1.3 Проводит измерения опытной партии образцов изделий «система в корпусе» согласно программе измерений и испытаний, формирует протокол измерений	– знать: Основные пакеты для моделирования электронных изделий и технологических процессов; методы построения математических моделей;. – уметь: Строить математические модели электронных устройств;.	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
	ПК-2: Способен к проведению предварительных испытаний опытных образцов изделий «система в корпусе»	ПК-2.1 Выбирает средства материально-технического и метрологического обеспечения в соответствии с программой измерений и испытаний	– знать: методы построения физических и математических моделей электронных изделий.. – уметь: строить физические и математические модели электронных изделий..	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		ПК-2.2 Использует элементы электронной	– знать: основные элементы электронной	Выполнение и защита выпускной

		компонентной базы для создания необходимых условий для проведения испытаний опытных образцов изделий «система в корпусе»	компонентной базы.. – уметь: использовать элементы электронной компонентной базы..	квалификационной работы
		ПК-2.3 Проводит испытания опытной партии образцов изделий «система в корпусе» согласно программе измерений и испытаний	– знать: методики проведения испытания опытной партии образцов изделий "система в корпусе" согласно программе.. – уметь: проводить испытания опытной партии образцов изделий "система в корпусе" согласно программе..	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
	ПК-3: Способен к обработке результатов измерений и испытаний опытных образцов изделий «система в корпусе»	ПК-3.1 Определяет объемы и способы организации выборки опытной партии образцов изделий «система в корпусе»	– знать: Требования, предъявляемые стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами к проектам электронных приборов, схем и электронных устройств различного функционального назначения.. – уметь: Осуществлять сбор и анализ исходных	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

			данных для проектирования, проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных расчетов..	
		ПК-3.2 Применяет технические средства для проведения статистического анализа результатов измерений и испытаний	– знать: типовые технические средства для обработки экспериментальных данных. – уметь: применять технические средства для обработки экспериментальных данных.	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		ПК-3.3 Формирует заключение по данным статистического анализа результатов измерений и испытаний для выборки опытной партии образцов изделий «система в корпусе»	– знать: требования у к оформлению заключений по результатам измерений и испытаний. – уметь: формировать и оформлять заключение по результатам измерений и испытаний..	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
	ПК-4: Способен к определению возможных конструктивных вариантов реализации отдельных аналоговых блоков и всего СФ-	ПК-4.1 Формулирует технические требования к блокам аналоговой подсистемы	– знать: Стандарты и иные нормативные документы на оформление разработку проектно-конструкторской документации	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

	блока		электронных устройств и систем.. – уметь: Оформлять проектно-конструкторскую документацию электронных устройств и си-стем согласно стандартам и иным нормативным документам..	
		ПК-4.2 Выбирает набор возможных способов реализации аналоговых блоков и всего СФ-блока, проводит оценочные расчеты характеристик электронных изделий	– знать: Основные нормативные документы, определяющие требования к проектируемым устройствам.. – уметь: Проводить необходимые расчеты, осуществлять выбор элементной базы и топологии печатных плат при проектировании электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, с учетом предъявляемых к ним от требований..	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		ПК-4.3 Применяет встроенные средства	– знать: Пакеты разработки	Выполнение и защита выпускной

		программирования и отладки системы автоматизированного проектирования при разработке спецификаций блоков аналоговой подсистемы, подготовке принципиальных и монтажных электрических схем	программного обеспечения KiCAD, WinAVR, AVR Studio в объеме достаточном для разработки проектной и конструкторской документации.. – уметь: Разрабатывать конструкторскую документацию с применением программного обеспечения KiCAD, WinAVR, AVR Studio..	квалификационной работы
	ПК-5: Способен к проведению оценочного расчета параметров отдельных аналоговых блоков и СФ-блока в целом и другим нормативным документам	ПК-5.1 Использует методы и способы анализа параметров отдельных аналоговых блоков и СФ-блока в целом	– знать: Методы проверки измерительного, диагностического, технологического оборудования.. – уметь: Выбирать соответствующие методы проверки измерительного, диагностического, технологического оборудования в конкретных условиях..	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		ПК-5.2 Рассчитывает уровни питающих, входных и выходных напряжений	– знать: Методы испытания измерительного, диагностического, технологического	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

			оборудования.. – уметь: Выбирать оптимальные методы испытания измерительного, диагностического, технологического оборудования в конкретных условиях..	
		ПК-5.3 Оценивает необходимое быстродействие, пределы потребляемой мощности, площади и других специальных параметров блоков	– знать: требования к архитектуре аналоговых блоков. – уметь: определять окончательную архитектуру аналоговых блоков.	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
	ПК-6: Способен к разработке первичного варианта схемотехнического описания отдельных аналоговых блоков	ПК-6.1 Разрабатывает схемотехнические решения аналоговых субблоков, создания символьных представлений	– знать: требования к разработке схемотехнических решений аналоговых субблоков, создания символьных представлений.. – уметь: разрабатывать схемотехнические решения аналоговых субблоков, создания символьных представлений..	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		ПК-6.2 Строит список соединений на основе графической электрической схемы	– знать: правила построения списка соединений на основе графической электрической схемы.	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

			– уметь: строить список соединений на основе графической электрической схемы.	
		ПК-6.3 Использует средства автоматизации схемотехнического проектирования	– знать: средства автоматизации схемотехнического проектирования. – уметь: использовать средства автоматизации схемотехнического проектирования.	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
	ПК-7: Способен к разработке уточненного (полного) варианта схемотехнического описания всего аналогового СФ-блока	ПК-7.1 Разрабатывает скорректированные схемотехнические описания отдельных аналоговых блоков с применением аналитических и машинных методов	– знать: методики разработки скорректированных схемотехнических описаний отдельных аналоговых блоков с применением аналитических и машинных методов.. – уметь: разрабатывать скорректированные схемотехнические описания отдельных аналоговых блоков с применением аналитических и машинных методов..	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		ПК-7.2 Проводит интеграцию схемотехнических решений аналоговых	– знать: методики интеграции схемотехнических решений аналоговых	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

		субблоков в состав всего СФ-блока	субблоков в состав всего СФ-блока.. – уметь: проводить интеграцию схемотехнических решений аналоговых субблоков в состав всего СФ-блока.	
		ПК-7.3 Строит иерархическую структуру из аналоговых субблоков, представляющую всю аналоговую подсистему в целом	– знать: методики построения иерархической структуры из данных субблоков, представляющей всю аналоговую подсистему в целом.. – уметь: проводить построение иерархической структуры из данных субблоков, представляющей всю аналоговую подсистему в целом..	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
	ПК-8: Способен налаживать, испытывать, проверять работоспособность измерительного, диагностического, технологического оборудования используемого для решения различных	ПК-8.1 Применяет методы испытания измерительного, диагностического, технологического оборудования используемого для решения различных научно-технических, технологических,	– знать: методы испытания измерительного, диагностического, технологического оборудования.. – уметь: применять методы испытания измерительного, диагностического,	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

	научно-технических, технологических, производственных задач в области электроники и наноэлектроники	производственных задач в области электроники и наноэлектроники	технологического оборудования..	
		ПК-8.2 Испытывает программные средства для различных электронных изделий	– знать: методы испытания программных средств для различных электронных изделий.. – уметь: испытывать программные средства для различных электронных изделий..	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		ПК-8.3 Составляет отчёт по результатам испытаний программных средств	– знать: требования к содержанию и оформлению отчётов по испытанию программных средств.. – уметь: составлять отчеты по испытанию программных средств.	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
	ПК-9: Способен осуществлять монтаж, испытания и сдачу в эксплуатацию опытных образцов материалов и изделий электронной техники	ПК-9.1 Применяет методы и средства диагностики и наладки электронной техники при проведении монтажа, испытаний и сдачи в эксплуатацию опытных образцов материалов и изделий электронной техники	– знать: методы, средства диагностики и наладки электронной техники. – уметь: применять методы, средства диагностики и наладки электронной техники.	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		ПК-9.2 Принимает участие в пуско-наладочных работах	– знать: знает порядок проведения пуско-наладочных работ при	Выполнение и защита выпускной квалификационной

		при внедрении новой электронной техники	внедрении новой электронной техники. – уметь: участвовать в пуско-наладочных работах при внедрении новой электронной техники;.	работы
		ПК-9.3 Составляет план проведения монтажных и пуско-наладочных работ при проведении монтажа, испытаний и сдачи в эксплуатацию опытных образцов материалов и изделий электронной техники	– знать: этапы проведения и организации монтажных и пуско-наладочных работ в области электроники. – уметь: проводить и организовывать монтажные и пуско-наладочных работы в области электроники.	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

– Универсальные компетенции

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Планируемые результаты обучения	Государственное аттестационное испытание
Системное и критическое мышление	УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения	– знать: Формы существования специальной информации и её источники.. – уметь: Анализировать поставленную задачу..	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения	– знать: Формы существования специальной	Подготовка к сдаче и сдача государственного

			информации и её источники.. – уметь: Анализировать поставленную задачу..	экзамена
		УК-1.2 Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи и предлагает варианты решения задачи на основе системного подхода	– знать: Методы сбора и анализ информации.. – уметь: Собирать и систематизировать разнообразную информацию из многочисленных источников..	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		УК-1.2 Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи и предлагает варианты решения задачи на основе системного подхода	– знать: Методы сбора и анализ информации.. – уметь: Собирать и систематизировать разнообразную информацию из многочисленных источников..	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
		УК-1.3 Анализирует предлагаемые варианты решения задачи, оценивает их достоинства и недостатки	– знать: Возможные способы решения задач.. – уметь: Анализировать свои возможности в отношении приобретения новых знаний и принятия решений..	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		УК-1.3 Анализирует предлагаемые варианты решения задачи, оценивает их достоинства и недостатки	– знать: Возможные способы решения задач.. – уметь: Анализировать свои возможности в отношении приобретения новых	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

			знаний и принятия решений..	
Гражданская позиция	УК-10: Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК-10.1 Применяет в своей деятельности актуальные правовые нормы по борьбе с коррупцией, экстремизмом и терроризмом, способы профилактики этих явлений, формирует нетерпимое отношение к ним	– знать: Действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности; способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней. – уметь: Применять знание действующих правовых норм, обеспечивающих борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности; Применять способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней.	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		УК-10.2 Решает конкретные задачи, обеспечивающие формирование гражданской позиции, в том числе по предотвращению коррупции и противодействию	– знать: Способы планирования, организации и проведения мероприятий, обеспечивающих формирование гражданской позиции и предотвращение	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

		экстремизму и терроризму	коррупции в социуме. – уметь: Планировать, организовывать и проводить мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в социуме.	
Разработка и реализация проектов	УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Формулирует совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели, обеспечивающих ее достижение	– знать: основные задачи анализа и синтеза систем автоматического управления. – уметь: оценивать устойчивость систем управления.	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		УК-2.1 Формулирует совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели, обеспечивающих ее достижение	– знать: Методы и средства достижения взаимосвязанных задач.. – уметь: Формулировать совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели работы..	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
		УК-2.2 Проектирует решение конкретной задачи, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	– знать: оптимальные способы решения поставленной задачи с учетом действующих правовых норм и ограничений. – уметь: выбирать оптимальный способ решения поставленной задачи с учетом	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

			действующих правовых норм и ограничений.	
		УК-2.2 Проектирует решение конкретной задачи, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	– знать: Основные правовые нормы при проектировании конкретной задачи.. – уметь: Проектировать решение поставленной задачи, выбирать оптимальный способ её решения..	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
		УК-2.3 Решает конкретные задачи (исследования, проекта, деятельности) заявленного качества в рамках заданных ограничений	– знать: способы преобразования аналоговой системы в дискретную. – уметь: осуществлять дискретизацию аналоговых систем.	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		УК-2.3 Решает конкретные задачи (исследования, проекта, деятельности) заявленного качества в рамках заданных ограничений	– знать: Основные приёмы при решении конкретных задач.. – уметь: Решать задачи качественно и в установленное время..	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
Командная работа и лидерство	УК-3: Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1 Понимает эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде	– знать: Основные методы организации и управления коллективом.. – уметь: Сотрудничать с людьми для достижения поставленных целей..	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		УК-3.2 Различает особенности поведения разных групп людей, с	– знать: Нормы коллективного общения.. – уметь: Соотносить свои	Выполнение и защита выпускной квалификационной

		которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей деятельности и устанавливает разные виды коммуникации (учебную, деловую, неформальную и др.)	устремления с интересами других людей и социальных групп..	работы
		УК-3.3 Понимает результаты (последствия) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата команды	– знать: Основные виды и способы коммуникации.. – уметь: Искать нестандартные решения..	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
Коммуникация	УК-4: Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1 Выбирает на государственном и иностранном(ых) языке(ах) коммуникативно приемлемый стиль делового общения, вербальные и невербальные (жесты, мимика) средства взаимодействия с партнерами	– знать: правила использования в речи грамматических форм и конструкций, лексику в минимальном объеме 1200 единиц по тематике, необходимой для успешного коммуникативного взаимодействия. – уметь: аргументированно выразить на иностранном языке свою точку зрения по обсуждаемым вопросам, подготовить логи-чески выстроенное и структурированное	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

			высказывание (презентацию).	
		УК-4.1 Выбирает на государственном и иностранном(ых) языке(ах) коммуникативно приемлемый стиль делового общения, вербальные и невербальные (жесты, мимика) средства взаимодействия с партнерами	– знать: Нормы речевой коммуникации, принятые в профессиональной и официально-деловой сферах.. – уметь: Представлять себя, свой вуз, регион страну..	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
		УК-4.2 Ведет деловую переписку на государственном и иностранном(ых) языке(ах), учитывая особенности делового эпистолярного стиля	– знать: правила общекультурной и делo-вой коммуникации на иностранном языке. – уметь: подготовить грамотное логически структурированное высказывание в письменной форме.	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		УК-4.2 Ведет деловую переписку на государственном и иностранном(ых) языке(ах), учитывая особенности делового эпистолярного стиля	– знать: Известные пакеты прикладных компьютерных программ для поиска различной информации.. – уметь: Пользоваться поисковыми системами для получения информации..	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
		УК-4.3 Выполняет перевод академических текстов с иностранного(ых) на	– знать: основные характеристики, этапы и последовательность	Выполнение и защита выпускной квалификационной

		государственный язык и обратно, учитывая их жанровую специфику и целевую аудиторию	выполнения перевода. – уметь: выполнять анализ переводов.	работы
		УК-4.3 Выполняет перевод академических текстов с иностранного(ых) на государственный язык и обратно, учитывая их жанровую специфику и целевую аудиторию	– знать: Способы ведения деловой переписки, особенности стилистики официальных и не-официальных писем.. – уметь: Заполнять анкеты, составлять заявления, резюме, письма и другие тексты официально-делового стиля, в том числе с использованием иностранных языков..	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
Межкультурное взаимодействие	УК-5: Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1 Находит, анализирует и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп в философском контексте	– знать: Правила этикета и не вербального общения.. – уметь: Находить и использовать необходимую информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп..	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		УК-5.2 Уважительно относится к историческому наследию и социокультурным традициям различных	– знать: Мировую историю, традиции и религиозные взгляды, философские и этнические учения..	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

		социальных групп, опираясь на знание этапов исторического развития России (включая основные события, основных исторических деятелей) в контексте мировой истории и культурных традиций, включая мировые религии, философские и этические учения	– уметь: Уважительно относиться к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп..	
		УК-5.3 Толерантно и конструктивно взаимодействует с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции	– знать: Правила взаимодействия с людьми с учётом их социокультурных особенностей.. – уметь: Уважительно, толерантно и конструктивно взаимодействовать с людьми, учитывать их культурные особенности..	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6: Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1 Применяет знания о своих ресурсах и их пределах (личностных, психофизиологических, ситуативных, временных и т.д.) для саморазвития и успешного выполнения порученной работы	– знать: Пределы личностных, психофизиологических, ситуативных и других возможностей.. – уметь: Подбирать индивидуальные средства и методы для развития своих личностных качеств..	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		УК-6.2 Планирует	– знать: Основные этапы	Выполнение и защита

		перспективные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда	и технологии поиска работы и трудоустройства для планирования собственных активных действий на рынке труда; способы повышения своего уровня конкурентоспособности на рынке труда.. – уметь: Находить и использовать источники информации о возможностях трудоустройства; составить свой профессионально-психологический портрет; оценить свои сильные качества как работника: знания, умения и навыки, личностные качества и др.; использовать личные и групповые ресурсы для ориентации на рынке труда, социальной адаптации в коллективе; - разрабатывать портфолио (пакет документов) карьерного продвижения..	выпускной квалификационной работы

		УК-6.3 Управляет своим временем на основе современных методов и реализует намеченные цели деятельности	– знать: Способы целеполагания, методы визуализации целей; механизмы и особенности рынка труда, его виды, особенности спроса на рабочую силу у различных типов работодателей.. – уметь: Осуществлять целеполагание и визуализацию целей, определять свой целевой рынок труда. .	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-7: Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1 Применяет на практике средства и методы физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной деятельности	– знать: виды физических упражнений;- роль и значение физической культуры в жизни человека и общества. – уметь: применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки.	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		УК-7.1 Применяет на практике средства и методы физической подготовленности для обеспечения полноценной	– знать: Основные методы физического воспитания и укрепления здоровья.. – уметь: Подбирать	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

		социальной деятельности	индивидуальные средства и методы для развития своих физических качеств..	
		УК-7.2 Использует основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внутренних и внешних условий реализации профессиональной деятельности	– знать: научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни. – уметь: использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни.	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		УК-7.2 Использует основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внутренних и внешних условий реализации профессиональной деятельности	– знать: Основы физической культуры.. – уметь: Использовать здоровьесберегающие технологии, учитывать внутренние и внешние условия реализации профессиональной деятельности..	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
		УК-7.3 Использует методику самоконтроля для определения уровня здоровья и физической подготовленности в	– знать: методику самоконтроля для определения уровня здоровья и физической подготовленности в	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

		соответствии с нормативными требованиями и условиями будущей профессиональной деятельности	соответствии с нормативными требованиями и условиями будущей профессиональной деятельности. – уметь: применять методику самоконтроля для определения уровня здоровья и физической подготовленности в соответствии с нормативными требованиями и условиями будущей профессиональной деятельности.	
		УК-7.3 Использует методику самоконтроля для определения уровня здоровья и физической подготовленности в соответствии с нормативными требованиями и условиями будущей профессиональной деятельности	– знать: методику самоконтроля для определения уровня здоровья и физической подготовленности в соответствии с нормативными требованиями и условиями будущей профессиональной деятельности. – уметь: применять методику самоконтроля для определения уровня здоровья и физической подготовленности в соответствии с	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

			нормативными требованиями и условиями будущей профессиональной деятельности.	
Безопасность жизнедеятельности	УК-8: Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1 Создает и поддерживает безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	– знать: Правила производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда.. – уметь: Обеспечивать безопасные и комфортные условия труда на рабочем месте..	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		УК-8.2 Идентифицирует угрозы и риски в среде обитания человека; управляет экологическими рисками в целях сохранения окружающей среды и обеспечения устойчивого развития общества	– знать: Правила техники безопасности.. – уметь: Идентифицировать опасность и оценивать риски в сфере своей профессиональной деятельности..	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		УК-8.3 Применяет правила безопасности труда на рабочем месте	– знать: Требования производственной и трудовой дисциплины.. – уметь: Проводить инструктаж по соблюдению производственной и трудовой дисциплине..	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
Экономическая культура, в том числе финансовая	УК-9: Способен принимать обоснованные	УК-9.1 Понимает базовые принципы функционирования	– знать: Основные документы, регламентирующие	Выполнение и защита выпускной квалификационной

грамотность	экономические решения в различных областях жизнедеятельности	экономики, цели и формы участия государства, факторы и показатели экономического развития организаций	экономическую деятельность; источники финансирования профессиональной деятельности; принципы планирования экономической деятельности. – уметь: Применять знание основных документов, регламентирующих экономическую деятельность; источников финансирования профессиональной деятельности; принципов планирования экономической деятельности.	работы
		УК-9.2 Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей	– знать: Методы принятия экономических решений, методы экономического планирования. – уметь: Обосновывать принятие экономических решений, использовать методы экономического планирования для достижения поставленных целей.	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
		УК-9.3 Использует	– знать: навыки	Выполнение и защита

		финансово-экономические инструменты для управления личными финансами, контролирует собственные экономические и финансовые риски	применения экономических инструментов. – уметь: демонстрировать навыки применения экономических инструментов.	выпускной квалификационной работы

4 Объем и содержание ГИА

В ГИА входят: подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

ГИА обучающихся проводится в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях (в том числе индивидуальные консультации) и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем ГИА

Государственное аттестационное испытание		***ИТОГО***	***Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена***	***Выполнение и защита выпускной квалификационной работы***
Семестр / курс			***8 семестр***	***8 семестр***
Трудоёмкость	*академ. час.*	***324***	***108***	***216***
	зачетных единиц	***9***	***3***	***6***
Лекции, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*		***8***	*2*	*6*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***316***	*106*	*210*
Контроль, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*

Содержание государственного экзамена

Государственный экзамен проводится по нескольким учебным дисциплинам ООП, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников:

– Микропроцессорные управляющие и информационные устройства;
– Управление техническими системами;
– Схемотехника;
– Основы преобразовательной техники;

– Основы электропривода;
– Моделирование электронных устройств.

Государственный экзамен проводится письменно в течение 4 часов по экзаменационным билетам, содержание которых позволяет государственной экзаменационной комиссии оценить степень сформированности универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся, определить в ходе государственного аттестационного испытания уровень подготовленности обучающихся к решению профессиональных задач, выявить недостатки в теоретической и практической подготовке обучающихся.

Экзаменационный билет состоит из 3-х частей: часть 1 состоит из 2 теоретических вопросов; часть 2 состоит из 5 заданий со свободно конструируемым ответом; часть 3 содержит ситуационную задачу.

Рекомендации обучающимся по подготовке к государственному экзамену содержатся в методических указаниях к организации и проведению государственной итоговой аттестации.

Примерный перечень вопросов,
выносимых на государственный экзамен

– 1. Цифровой преобразователь частоты на счетчиках и сумматоре. Цифровой таймер. Математическая модель асинхронной микромашины. Преобразование координат. Скалярное и векторное управление
2. Структурная схема и передаточная функция АЦП
3. Микроконтроллеры и контроллеры. Функциональные схемы микроконтроллера и контроллера. Что в них общее и что их различает?
4. Программирование микроконтроллеров на ассемблере. Ассемблер и C/C++
5. Минимизация логических функций в базисе ИЛИ, И, НЕ. Почему не целесообразны для программирования в однокристальных микроконтроллерах и контроллерах другие базисы.
6. Физические процессы в генераторе пилообразного напряжения с токостабилизирующим транзистором. Методика расчета длительности рабочего и обратного хода, скорости нарастания пилообразного напряжения и высоты пилообразного импульса.
7. Модель машины постоянного тока и вентильного двигателя. Управление от ШИП-преобразователя.
8. Дискретные САУ. Виды квантования непрерывного сигнала. Решетчатые функции, прямые и обратные разности.

9. Микроконтроллерные системы сбора данных и управления.
10. Построение алгоритмов регуляторов в форме разностного уравнения. Программирование регуляторов.
11. Цель моделирования элементов микроэлектроники и микроконтроллерных систем при проектировании.
12. Физические процессы в генераторе пилообразного напряжения с положительной обратной связью. Длительность рабочего и обратного хода пилообразного импульса.
13. Основные параметры и характеристики операционных усилителей, и основные схемы включения. Математические операции на операционных усилителях.
14. Метод гармонической линеаризации в теории нелинейных систем. Исследование автоколебаний в нелинейных САУ методом Попова.
15. Ввод аналоговых сигналов. Предварительная обработка, согласование сигналов, аналоговая фильтрация и нормализация.
16. Стандартные языки программирования, системы создания и отладки программного обеспечения универсальных промышленных контроллеров.
17. Модели элементов силовой электроники: трансформаторов, вентилей, машин, коммутационной аппаратуры, преобразователей энергии, контрольно-измерительных приборов.
18. Методика расчета скважности импульсов блокинг-генератора с внешним запуском.
19. Защиты преобразователей от КЗ и перегрузок: предохранители, короткозамыкатели, автоматические выключатели, гашения дуги.
20. Динамика нелинейных САУ. Фазовая плоскость, ее свойства. Методы построения фазовых портретов.
21. ШИП преобразователь. Реализация симметричных и несимметричных схемы управления с помощью микроконтроллеров. Формирование ШИМ сигналов с помощью таймеров микроконтроллера. Применение в управляемых источниках питания.
22. Интегрированная среда разработки программ. Текстовый редактор, Трансляторы, компиляторы, компоновщики, менеджер библиотек.
24. Проектирование средств защиты полупроводниковых преобразователей.
25. Методика расчета скважности импульсов автоколебательного блокинг-генератора.
26. Вычислительные операции на основе операционных усилителей. Инструментальные и прецизионные операционные

усилители.
27. Преобразование сигналов в нелинейных САУ. Нелинейные операторы, прямые и обратные.
28. Обратная связь по скорости в микроконтроллерных системах управления. Применение таймеров для измерения скорости. Способы повышения точности фотоимпульсных и магнитоипульсных датчиков скорости и положения.
29. Создание программного проекта в интегрированной среде разработки. Работа с симулятором, эмулятором. Приемы отладки про-грамм.
30. Программная модель памяти, рациональное распределение памяти при проектировании системы.
31. Физические процессы в ждущем мультивибраторе. Методика расчета длительности импульса и его высоты.
32. Схемотехнические принципы построения ИМС операционных усилителей.
33. Типовые нелинейные звенья и их характеристики.
34. Программная настройка таймеров и АЦП микроконтроллеров. Организация циклов управления с использованием таймеров и обработчика прерывания.
35. Функции и макросы. Области применения функций и макросов. Передача параметров. Сохранение регистров при вызове функций.
36. Проектирование программного обеспечения. Проектирование управляющих программ на языке SFC.
37. Цифровой делитель с переменным коэффициентом деления, предделитель на таймере в микроконтроллере
38. Стабилизаторы импульсного действия. Стабилизаторы тока нагрузки.
39. Методы построения переходного процесса в линейных системах. Показатели качества переходных процессов. Оценка качества по переходным характеристикам.
40. Микроконтроллерные системы управления приборными электродвигателями. Синтез регуляторов тока и скорости. Методы дискретизации аналоговых регуляторов. Масштабирование.
41. Типовые команды микроконтроллеров. Команды работы с сигнальным процессором. Возможности сигнальных процессоров.
42. Проектирование печатных плат. Программные средства проектирования плат. Технологии изготовления плат.
43. Почему для транзисторных ключей ограничивается длительность фронта и среза импульса?
44. Стабилизаторы компенсационного типа. Принцип работы, виды. Компенсационный стабилизатор с последовательным

соединением РЭ. Принципиальная схема, принцип работы, достоинства и недостатки.
45. Гираторы и принцип действия гираторв.
46. Проектирование микроконтроллерных регуляторов с использованием Scilab. Построение алгоритмов регуляторов в форме разностного уравнения.
47. Интерфейсы ввода-вывода. Регистры настройки ввода-вывода. Ввод цифровых (логических) данных, аналоговых данных. Настройка ввода-вывода.
48. Программирование интерфейса RS-232. Применение в системах управления. Преобразователи интерфейсов.
49. Оценки нелинейности рабочего хода в генераторе пилообразного напряжения с положительной обратной связью.
50. Стабилизация выпрямленного напряжения. Классификация. Основные параметры стабилизатора. Параметрический стабилизатор.
51. Корневые и интегральные оценки качества регулирования линейных систем.
52. Алгоритмы регуляторов для управления ШИП, тиристорным преобразователем с аналоговым входом и при прямом цифровом управлении тиристорами преобразователями.
53. Моделирование микроконтроллерной системы для получения исходных и предельных данных для программирования регуляторов.
54. Функциональный и структурный синтез при проектировании информационно-управляющих систем.
55. Триггер. Переход из одного устойчивого состояния в другое. Запуск положительными или отрицательными импульсами. Триггер Шмидта.
56. Составить схему устройства для сравнения двух 5-разрядных чисел, используя только двухвходовые сумматоры по модулю два и ячейку ИЛИ.
57. Улучшение динамических свойств линейных САУ. Последовательная и параллельная коррекция.
58. Программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС) и их применение в микроконтроллерных системах сбора данных и управления.
59. Стандарт IEC (МЭК) 61131-3 разработки систем сбора данных и управления. Среда разработки стандартных программ.;
– 60. Способы подавления помех и их применение при проектировании информационно-управляющих систем.
61. Генераторы импульсов на логических элементах: автоколебательные и с внешним запуском.
62. Внутренние короткие замыкания (КЗ) в тиристорных

преобразователях. Электромагнитные процессы в преобразователях при КЗ Способы защиты от них.
63. Метод гармонической линеаризации при анализе нелинейных систем.
64. Структура аналого-цифровых каналов ввода-вывода, операции предварительного преобразования и обработки данных.
65. Высокоуровневый графический язык программирования SFC. Си подобный язык ST. Ассемблероподобный язык IL. Язык программирования релейных схем LD.
66. Проектирование измерительной подсистемы информационно-управляющей системы.
67. Двоичные счетчики с параллельным переносом на JK-триггерах. Особенности их работы. Привести схему и диаграммы работ.
68. Работа выпрямителей на противо-ЭДС. Работы выпрямителя на двигатель постоянного тока. 3 режима.
69. Методы оценки качества линейных систем. Прямые показатели качества.
70. Моделирования электронных управляющих и информационных устройств в Scilab.
71. Основные приемы программирования релейно-контакторных схем и Булевых функций. Программирование контурного управления. Таймеры. Функциональные блоки. Регуляторы.
72. Проектирование интерфейсов. Типы интерфейсов. Промышленные шины. Сравнительная оценка.
73. Двоичные счетчики с параллельным переносом на JK-триггерах. Особенности их работы. Привести схему и диаграммы работ.
74. Реверсивный ШИП постоянного напряжения. Три способа управления.
75. Частотный критерий Найквиста. Суждение об устойчивости САУ по ЛАХ и ЛФХ.
76. Универсальные промышленные контроллеры. Классификация. Общие принципы построения и организации работы.
77. Перенос программ в микроконтроллер. Программаторы. Внутрисхемное программирование. Встроенные в микроконтроллер Предварительные загрузчики во Flash-память.
78. Проектирование преобразователей двоичного кода в напряжение или ток. ЦАП. Сравнительная оценка ЦАП.
79. Повышение быстродействия ТТЛ элементов ТТЛ с диодами Шоттки (ТТЛШ). Схемы с тремя состояниями.
80. Трехфазный инвертор напряжения.

81. Критерий устойчивости Михайлова линейных систем регулирования.
82. Мультиплексоры и демультиплексоры. Реализация логических функций на мультиплексорах. Переключательные схемы на мультиплексорах.
83. Способы отладки программного обеспечения устройств управления на микроконтроллерах.
84. Проектирование информационно-управляющих систем на PC-BASE контроллерах. Контроллеры фирмы Fastwel, поддерживающие языки общего применения С, ассемблер.
85. Преобразователь последовательного кода в параллельный на регистре сдвига.
86. Нереверсивный широтно-импульсный преобразователь (ШИП) на полностью управляемых вентилях.
87. Частотные критерии устойчивости. Принцип аргумента.
88. Система прерываний DSP-микроконтроллеров. Управление прерываниями.
89. Программирование операций умножения-деления в системах управления на сигнальных микроконтроллерах. Команды умножения с накоплением.
90. Проектирование информационно-управляющих систем на контроллерах, поддерживающих стандартные языки программирования IEC.
91. Импульсные, потенциальные и импульсно-потенциальные логические элементы. Параметры интегральных схем логических элементов.
92. Преобразователи частоты, классификация. Непосредственные преобразователи частоты.
93. Критерии устойчивости Рауса, Гурвица, Льенара-Шипара.
94. АЦП в микроконтроллере. Специализированные регистры настройки АЦП. Средства настройки АЦП в конкретном проекте.
95. Целочисленная арифметика. Арифметика с фиксированной и плавающей точкой.
96. Проектирование информационно-управляющих систем на контроллерах Fastwel I/O, поддерживающих стандартные языки программирования IEC (МЭК) и языки общего применения ассемблер, С .
97. МДП-транзистор в ключевом режиме. КМОП-транзисторный ключ. Режимы работы. IGBT – транзисторный ключ.
98. Функциональная структура аналоговой СИФУ. Принципы построения цифровых СИФУ.
99. Модели динамических звеньев: аналоговые и цифровые.
100. Таймеры в микроконтроллерах. Типы, настроечные регистры. Настройка таймеров в конкретном проекте.
101. Противонакопительные алгоритмы регуляторов с

интегрирующей составляющей в режиме ограничения их выходного сигнала.
102. Составим программу регулятора тока для управления током вентильного микродвигателя.
103. Динамический D-триггер. Таблица функционирования, диаграммы.
104. Системы импульсно-фазового управления. Горизонтальный и вертикальный типы СИФУ.
105. Статические свойства и характеристики систем. Методы линеаризации несущественных нелинейностей.
106. Модули ШИМ в микроконтроллере. Особенности синтеза регуляторов в системах с микроконтроллерами.
107. Программирование систем логического управления. Реализация логических функций в языке программирования LD (языке релейно-контактных схем).
108. Составить самоорганизующуюся модель электродвигателя постоянного тока независимого возбуждения.
109. Дать определение схемы демультиплексора. Привести пример синтеза схемы демультиплексора для передачи четырехразрядного числа в один из трех каналов.
110. Типы инверторов. Аварийные режимы инвертора: опрокидывание, прорыв.
111. Способы соединения звеньев в нелинейных САУ. Особенности получения эквивалентных статических характеристик.
112. Интерфейсы. Типы интерфейсов и области применения. Модули обработки импульсных сигналов.
113. Язык SFC – язык структурирования программы и поддержка возможности использования всех стандартных языков в одном проекте.
114. Модель асинхронного микродвигателя с короткозамкнутым ротором.
115. Дешифратор. Привести пример синтеза и работы схемы линейного дешифратора.
116. Аварийные режимы выпрямителя: внутреннее КЗ, внешнее КЗ на шинах постоянного тока, на шинах переменного тока, КЗ на нагрузке.
117. Z-преобразование. Импульсная передаточная функция.
118. Расчет и выбор датчика тока и энкодера для измерения скорости и положения. Способы повышения точности измерения положения и скорости энкодером.
119. Директивы ассемблера и C/C++. Абсолютные и перемещаемые ассемблеры. Многофайловые программы. Оптимизация программ с помощью ассемблерных вставок и файлов объектного кода, транслированных ассемблером.

Библиотеки.

120. Система управления с направленной самоорганизацией двигателем постоянного тока независимого возбуждения.

Структура и содержание выпускной квалификационной работы

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

ВКР содержит пояснительную записку и графическую часть.

Пояснительная записка ВКР включает следующие основные структурные элементы в указанной ниже последовательности:

– титульный лист;
– задание на ВКР;
– лист замечаний;
– аннотация на русском языке;
– аннотация на иностранном языке;
– содержание;
– введение;
– основная часть;
– заключение;
– список использованной литературы;
– приложения.

Титульный лист единого по университету образца заполняется машинописным способом и подписывается обучающимся, руководителем ВКР, заведующим кафедрой и директором института после выполнения ВКР.

Задание на ВКР оформляется на бланке единого образца, располагается после титульного листа. Бланк задания на ВКР заполняется машинописным способом, подписывается консультантами, обучающимся, руководителем ВКР и заведующим кафедрой.

Лист замечаний располагается после заполненного бланка задания на ВКР. В лист вносятся замечания, выявленные в результате нормоконтроля.

Аннотация располагается после листа замечаний. Объем её не превышает одной страницы. В аннотации представляется библиографическое описание ВКР: фамилия и инициалы автора, тема ВКР, код и наименование направления подготовки (специальности), город, год выполнения, количество страниц, таблиц, иллюстраций, источников, приложений, количество листов презентационных слайдов. В аннотации указываются основные проектные решения, качественные и количественные оценки объекта исследования, особенности ВКР, рекомендации или результаты по практическому использованию материалов выполненной работы. Аннотация подготавливается на русском и иностранном языках и подписывается обучающимся.

Содержание размещается на отдельной странице после аннотации. В содержании приводятся порядковые номера и заголовки разделов и подразделов, обозначения и заголовки приложений и указываются страницы, с которых они начинаются.

Во введении обосновывается актуальность выбранной темы ВКР, цель и содержание поставленных задач, формулируется объект и предмет исследования, указывается избранный метод (или методы) исследования, теоретическая значимость и прикладная ценность полученных результатов, отмечаются положения, выносимые на защиту.

Основная часть состоит из разделов, подразделов, пунктов, подпунктов. Наименования их заголовков и содержания определяется заданием на ВКР и методическими указаниями, разработанными на кафедре. Основная часть включает общую часть и специальную часть.

Общая часть ВКР состоит из следующих подразделов:

– Литературный и патентный обзор имеющихся аналогов;
– Достоинства и недостатки имеющегося оборудования;
– Постановка задачи выпускной квалификационной работы.

Специальная часть ВКР состоит из следующих подразделов:

– Разработка функциональной схемы;
– Выбор оборудования;
– Разработка принципиальной схемы;
– Расчёт и трассировка плат устройства;
– Разработка программного обеспечения.

Заключение содержит краткие выводы по результатам выполнения ВКР. В заключении указываются: степень выполнения каждой из поставленных задач и достижение главной цели; особенности решения поставленных задач; количественные и качественные характеристики, свидетельствующие об улучшении показателей функционирования объекта исследования, условий труда и охраны окружающей среды; результаты практического использования материалов ВКР в производственной или какой-либо другой сфере, подтверждающие сведения или документы.

Список литературы содержит сведения о документах, использованных при написании ВКР. Библиографические записи в списке использованной литературы располагаются в порядке появления ссылок на источники в тексте ВКР и нумеруются арабскими цифрами без точки. Нумерация литературы выполняется сквозной в пределах всего текста. Количество используемых источников в списке литературы составляет 20 – 30 источников.

Вспомогательные или дополнительные материалы размещаются в приложениях. Приложениями могут быть копии подлинных документов, выдержки из отчетных материалов, производственные планы и протоколы, отдельные положения из инструкций и правил, графический материал и т.д. По форме они могут представлять собой текст, таблицы, графики, карты, блок-схемы и т.д.

Объем текстовой части пояснительной записки ВКР (без приложений) составляет 60 – 80 страниц машинописного текста.

Графическая часть ВКР оформляется в виде компьютерной презентации (редактор Power Point или аналогичные редакторы) для демонстрации с использованием мультимедийного проектора.

Примерный перечень тем ВКР

– 1. Разработка микропроцессорной системы управления электроприводом на базе нечеткой логики.
2. Разработка адаптивного цифрового устройства управления электроприводом.
3. Разработка информационно-управляющей системы для электро-приводов горно-металлургического комплекса.
4. Разработка системы управления тиристорным преобразователем на базе нечеткой логики.
5. Разработка системы управления частотным асинхронным приводом на базе нечеткой логики.
6. Автоматизированный электропривод и электрификация насосной станции.
7. Разработка системы управления частотным синхронным приводом на базе нечеткой логики.
8. Разработка системы управления трехуровневым частотным преобразователем.
9. Разработка системы технического зрения.
10. Разработка микропроцессорной системы управления роботом.
11. Автоматизация электропривода подъёмных установок с применением микропроцессорных и микроконтроллерных систем.
12. Автоматизация электропривода прокатных станов с применением микропроцессорных и микроконтроллерных систем.
13. Автоматизация экскаваторного электропривода с применением микропроцессорных и микроконтроллерных систем.
14. Информационно-управляющие системы подъемных установок.
15. Информационно-управляющие системы прокатных станов.
16. Информационно-управляющие системы предприятий горно-металлургического комплекса.
17. Микропроцессорная техника в электроснабжении.
18. Микропроцессорная техника в электроприводе.
19. Энергосберегающие технологии в горно-

металлургическом комплексе.
20. Микропроцессорная техника в энергосберегающих технологиях для угольной промышленности.
21. Оптимизация работы электромеханических систем посредством внедрения частотно-регулируемого электропривода.
22. Исследование и разработка способов оценки технического со-стояния электромеханических систем.
23. Исследование методов повышения помехоустойчивости информационных управляющих систем.
24. Анализ и разработка систем микропроцессорной автоматики и защиты для объектов горно-металлургического комплекса.
25. Разработка микропроцессорных систем управления для частотно-регулируемого электропривода.
26. Исследование и разработка канала связи для передачи теле-механической информации на подъемных установках.
27. Разработка модуля беспроводной передачи телеметрических данных в определённом диапазоне частот.
28. Разработка микропроцессорных систем неразрушающего контроля веществ, материалов и изделий (ультразвуковые, электромагнитные, тепловые методы).
29. Разработка и исследование систем сбора данных для различных применений.
30. Синтез и реализация систем цифровой обработки сигналов при помощи языков описания аппаратуры (HDL).
31. Исследование и разработка сильноточных, высоковольтных коммутаторов.
32. Исследование и разработка цифровых систем управления силовыми источниками питания.
33. Исследование и разработка преобразователей постоянного напряжения различных типов для питания микропроцессорных устройств.

5 Матрица компетентностных задач по ГИА

Формы проведения ГИА	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.	УК-1; УК-2; УК-4; УК-7	1. Ситуационные задачи; 2. Теоретические вопросы
Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5;	1. Оценивание ВКР во время защиты ВКР на заседании ГЭК; 2. Оценивание ВКР директором института;

	ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9; УК-1; УК-10; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-7; УК-8; УК-9	3. Оценивание ВКР заведующим кафедрой; 4. Оценивание ВКР нормоконтролером; 5. Оценивание ВКР руководителем ВКР; 6. Оценивание этапов выполнения ВКР руководителем ВКР

6 Входной контроль

6.1 Цель входного контроля – определить уровень подготовленности обучающихся к ГИА. Входной контроль проводится преподавателями кафедры на консультации перед государственным экзаменом.

К ГИА допускаются обучающиеся, не имеющие академической задолженности и в полном объеме выполнившие учебный план по ООП ВО. Допуск обучающихся к ГИА осуществляется на основании приказа «О допуске к государственной итоговой аттестации».

6.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – индивидуальный или фронтальный устный опрос. В ходе проведения входного контроля обучающимся предлагается ответить на вопросы по материалу, изученному в процессе освоения ООП ВО.

Шкала оценивания устных ответов обучающихся

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– сопровождение ответа примерами (учитывается умение грамотно и с пользой применять фактический материал для подкрепления теоретического при устном ответе);

– рациональность использования времени, отведенного на ответ (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценку «зачтено» получает обучающийся, если он при собеседовании обнаруживает знание и понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе и самостоятельно составленные; при ответе на вопросы излагает материал последовательно и правильно, полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; рационально использует время, отведенное на ответ.

Оценку «не зачтено» получает обучающийся, который не рационально использует время, отведенное на ответ; обнаруживает незнание ответа на соответствующий вопрос; допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл; беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «не зачтено» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые требуют проведения дополнительных индивидуальных консультаций.

Вопросы для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.

7 Текущий контроль

7.1 Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Текущий контроль за ходом Выполнение и защита выпускной квалификационной работы в соответствии с графиком выполнения ВКР осуществляется руководителем ВКР. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по Выполнение и защита выпускной квалификационной работы и позволяет оценить степень сформированности универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся.

Формы проведения текущего контроля – оценивание ВКР во время защиты ВКР на заседании ГЭК; оценивание ВКР директором института; оценивание ВКР заведующим кафедрой; оценивание ВКР нормоконтролером; оценивание ВКР руководителем ВКР; оценивание этапов выполнения ВКР руководителем ВКР.

7.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

7.2.1 Рекомендации по оцениванию этапов выполнения ВКР руководителем ВКР

ВКР выполняется обучающимся в соответствии утвержденным заданием на ВКР на основе знаний и умений, полученных им за время обучения в университете, при помощи консультаций руководителя ВКР, специалистов, к которым он может обратиться по своей инициативе или по совету руководителя ВКР, и официально назначенных консультантов.

Оценивание этапов выполнения ВКР проводится в соответствии с графиком выполнения ВКР, приведенным ниже, который составляется заведующим кафедрой и размещается на доске объявлений кафедры.

График выполнения выпускных квалификационных работ обучающимися гр. _____

Дата	Этапы выполнения ВКР	Примечание
	Введение. Общая часть	
	Специальная часть. Заключение	
	Оформление пояснительной записки ВКР	
	Подготовка графической части ВКР	
	Формирование отчета о проверке ВКР на наличие неправомерных заимствований	
	Получение отзыва руководителя ВКР	
	Нормоконтроль	
	Получение допуска к защите ВКР у заведующего кафедрой	
	Получение внешней рецензии	
	Получение допуска к защите ВКР у директора института	
	Защита ВКР на заседании ГЭК	

Перед началом выполнения ВКР заведующий кафедрой устанавливает сроки аттестации обучающихся и планируемый процент выполнения ВКР к определенному сроку аттестации. **Сроки аттестации предусматривают время для подготовки обучающегося к процедуре защиты ВКР.** С наступлением срока аттестации обучающийся отчитывается о выполнении ВКР перед руководителем ВКР. На основании отчета обучающегося руководитель ВКР определяет фактический процент выполнения ВКР. Аттестация проводится не менее двух раз за период выполнения ВКР.

Информацию о ходе выполнения ВКР регулярно анализирует заведующий кафедрой и передает в дирекцию института. В случае значительного отставания в выполнении ВКР, директором института решается вопрос о целесообразности продолжения работы обучающимся над ВКР.

7.2.2 Рекомендации по оцениванию ВКР руководителем ВКР

ВКР выполняется обучающимся в соответствии с заданием на ВКР. Задание на ВКР подписывается консультантами (после выполнения соответствующих разделов), обучающимся, руководителем ВКР и заведующим кафедрой.

При выполнении ВКР обучающийся соблюдает рекомендации методических указаний к организации и проведению ГИА, а также использует другие информационные источники (стандарты, специальную техническую и патентную литературу, заводские данные, консультации специалистов и др.).

Пояснительная записка ВКР проверяется на наличие неправомерных заимствований. Проверка осуществляется руководителем ВКР с использованием системы поиска текстовых заимствований, применяемой в университете.

Выполненная ВКР, включающая пояснительную записку и графическую часть, подписанная обучающимся, всеми официально назначенными консультантами, представляется руководителю ВКР для окончательного просмотра, визирования пояснительной записки и графической части ВКР, формирования отчета о проверке ВКР на наличие неправомерных заимствований и написания отзыва.

В отзыве руководителя ВКР указываются характерные особенности работы, её достоинства и недостатки, а также отношение обучающегося к выполнению ВКР, проявленные (не проявленные) им способности, оцениваются уровень сформированности компетенций, знания, умения обучающегося, продемонстрированные им при выполнении ВКР, а также степень самостоятельности обучающегося и его личный вклад в раскрытие проблемы и разработку предложений по их решению. Заканчивается отзыв выводом о возможности (невозможности) допуска ВКР к защите. **Отзыв руководителя ВКР приведен в приложении**.

Содержание отзыва доводится до сведения обучающегося не позднее, чем за 5 календарных дней до дня защиты ВКР, чтобы иметь возможность подготовить ответы на замечания руководителя ВКР, получив, в случае необходимости, консультацию у руководителя ВКР.

Критерии оценки пояснительной записки и графической части ВКР руководителем ВКР

Критерии оценки	Оценка
Достигнуто пороговое значение оригинальности пояснительной записки ВКР. Пояснительная записка ВКР имеет четкую структуру, достаточно наполненную по каждому разделу. Обучающийся знает и владеет навыком самостоятельной работы по теме ВКР, методами и приемами анализа. Работа, проведенная обучающимся, дает представление о достаточно высоких знаниях и умениях в рассматриваемой области. Пояснительная записка ВКР характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения. Оформление пояснительной записки ВКР верное. Содержание мультимедийной презентации соответствует российскому законодательству; слайды представлены в логической последовательности, содержат ценную, полную и	отлично

Критерии оценки	Оценка
понятную информацию, отсутствуют грамматические ошибки и опечатки; текст хорошо написан, а сформированные идеи ясно изложены и структурированы; технически компьютерная презентация выполнена правильно; слайды просты в понимании, использованы таблицы, схемы, графики и т.д.; компьютерная презентация содержит тезисы выступления, не перегружена лишней информацией.	
Основные требования к ВКР выполнены, в том числе достигнуто пороговое значение оригинальности пояснительной записки ВКР. Пояснительная записка ВКР имеет четкую структуру, достаточно наполненную по каждому разделу, но при этом имеются неточности в изложении материала. Обучающийся знает и владеет навыком самостоятельной работы по теме ВКР, методами и приемами анализа, однако допускает несколько ошибок в понимании темы ВКР. Работа, проведенная обучающимся, дает представление о наличии у обучающегося знаний и умений в рассматриваемой области. Пояснительная записка ВКР характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения. Оформление пояснительной записки ВКР в целом верное. Содержание мультимедийной презентации соответствует российскому законодательству; слайды представлены в логической последовательности, содержат ценную, полную и понятную информацию; технически компьютерная презентация выполнена правильно, слайды просты в понимании, использованы таблицы, схемы, графики и т.д.; компьютерная презентация не перегружена лишней информацией, однако имеются единичные опечатки, орфографические, пунктуационные, грамматические, стилистические ошибки.	хорошо
При достигнутом пороговом значении оригинальности пояснительной записки ВКР имеются существенные отступления от требований к ВКР. В частности, тема ВКР освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании ВКР. Отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объем ВКР; имеются недочеты в оформлении. Содержание мультимедийной презентации соответствует российскому законодательству, однако нарушена логика изложения информации; имеются опечатки, орфографические, пунктуационные, грамматические, стилистические ошибки; отсутствуют таблицы, схемы, графики и т.д.; компьютерная презентация перегружена лишней информацией.	удовлетворительно
Некоторые разделы пояснительной записки не отличаются наполненностью или отсутствуют. Слабое умение использовать современные методы сбора, анализа и обработки информации. Работа, проведенная обучающимся, не дает представление о требуемых знания и умениях в рассматриваемой области. ВКР выполнена с низкой степенью самостоятельности – невыполнение порогового значения оригинальности пояснительной записки ВКР. Пояснительная записка ВКР не оформлена соответственно. Компьютерная презентация полностью дублирует содержание доклада, включает второстепенную информацию, не содержит средства наглядности информации: таблицы, схемы, графики и т.д. Некоторые из основных идей доклада изложены в виде законченного высказывания (предложения, абзаца); нарушена логика изложения	неудовлетворительно

Критерии оценки	Оценка
информации, наличие грамматических ошибок и опечаток.	

7.2.3 Рекомендации по оцениванию ВКР нормоконтролером

Пояснительная записка и графическая часть ВКР просматривается и подписывается нормоконтролером.

Требования к структуре, содержанию и оформлению пояснительной записки и графической части ВКР **(критерии оценки)** изложены в методических указаниях к организации и проведению ГИА. В случае выявления в результате нормоконтроля замечаний в соответствии с требованиями методических указаний к организации и проведению ГИА, нормоконтролер вносит замечания в Лист замечаний, располагаемый обучающимся после заполненного бланка задания в ВКР.

7.2.4 Рекомендации по оцениванию ВКР заведующим кафедрой

Пояснительная записка и графическая часть ВКР с письменным отзывом руководителя ВКР и подписанным отчетом о проверке ВКР на наличие неправомерных заимствований предоставляются заведующему кафедрой.

Критерии оценки:

– соблюдение требований внутренних локальных документов университета при выполнении ВКР;

– готовность обучающегося к защите ВКР.

На основе анализа пояснительной записки и графической части ВКР, отзыва руководителя ВКР и отчета, содержащего результаты проверки на наличие неправомерных заимствований, а также по результатам собеседования с обучающимся, заведующий кафедрой принимает **решение о его допуске к защите ВКР**:

– отрицательное решение – ВКР отправляется на доработку;

– положительное решение – заведующий кафедрой визирует пояснительную записку и графическую часть ВКР.

7.2.5 Рекомендации по оцениванию ВКР директором института

ВКР вместе с отчетом о проверке ВКР на наличие неправомерных заимствований, отзывом руководителя ВКР и представляется директору института.

Критерии оценки:

– готовность ВКР;

– наличие на титульном листе пояснительной записки и графической части ВКР соответствующих согласований с руководителем ВКР, заведующим кафедрой, нормоконтролером;

– наличие отчета о проверке ВКР на наличие неправомерных заимствований;

– наличие отзыва руководителя ВКР.

.

Директор института до начала работы государственной экзаменационной комиссии (ГЭК) принимает **окончательное решение о допуске обучающегося к защите ВКР**:

– отрицательное решение – ВКР отправляется на доработку;

– положительное решение – директор института визирует пояснительную записку и графическую часть ВКР.

8 Государственные аттестационные испытания

8.1 Оценочные материалы ГИА позволяют определить соответствие результатов освоения обучающимися ООП требованиям ФГОС ВО.

ГИА включает следующие государственные аттестационные испытания: подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

8.2 Оценивание выполненных обучающимися заданий при проведении государственного экзамена

Государственный экзамен проводится письменно в течение 4 (четырёх) часов по экзаменационным билетам, содержание которых позволяет государственной экзаменационной комиссии оценить степень сформированности универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся, определить в ходе государственного аттестационного испытания уровень подготовленности обучающихся к решению профессиональных задач, выявить недостатки в теоретической и практической подготовке обучающихся.

Экзаменационный билет состоит из 2-х частей: часть 1 состоит из 2 теоретических вопросов; часть 2 содержит ситуационную задачу.

Примеры типовых заданий экзаменационного билета приведены в приложении.

Проверка выполненных обучающимися заданий осуществляется членами ГЭК на заседании ГЭК. Члены ГЭК рассматривают ответы обучающихся на соответствующие вопросы, при этом оценивается степень сформированности компетенций обучающегося.

Результаты государственного экзамена оформляются протоколом и заносятся в экзаменационную ведомость, которая передается в дирекцию института, и вывешивается на кафедре. В протоколе заседания ГЭК по приему государственного экзамена отражаются перечень заданных обучающемуся вопросов и характеристика ответов на них, мнения членов ГЭК 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 ГЭК по приему государственного экзамена приведен в приложении.**

Результаты государственного экзамена рассматриваются в дирекции соответствующего института, и директором принимается решение о допуске обучающегося к выполнению ВКР. Обучающийся, успешно сдавший государственный экзамен, допускается к выполнению ВКР.

8.2.1 Рекомендации по оцениванию решения ситуационных задач

При начислении количества баллов за решение ситуационной задачи части 2 экзаменационного билета используются следующие критерии оценки:

Критерии оценки	Количество баллов
Умение анализировать ситуацию и находить оптимальное количество решений.	5
Умение работать с информацией, в том числе умение затребовать дополнительную информацию, необходимую для уточнения ситуации.	5
Умение моделировать решения в соответствии с заданием, представлять различные подходы к разработке планов действий, ориентированных на конечный результат.	5
Умение принять правильное решение на основе анализа ситуации.	5
Умение четкого и точного изложения собственной точки зрения в устной и письменной форме, убедительного отстаивания своей точки зрения.	3
Умение критического оценивания различных точек зрения, осуществление самоанализа, самоконтроля и самооценки.	2
Адекватность и соответствие ответов специалиста современным требованиям и тенденциям, конструктивность.	2
Креативность, нестандартность предлагаемых решений.	2
Наличие нескольких альтернативных вариантов решения задачи (версионность мышления).	1
Итого	**30**

Максимальное количество – 30 баллов. В зависимости от количества набранных обучающимся баллов за решение ситуационной задачи дается следующая характеристика ответа:

26 – 30 баллов – **ситуационная задача решена полностью и без ошибок:** обучающийся обнаруживает знание и понимание материала, способен применить знания на практике, излагает материал последовательно и правильно;

20 – 25 баллов – **ситуационная задача решена полностью, но содержит несколько незначительных ошибок:** обучающийся

обнаруживает знание и понимание материала, но допускает несколько незначительных ошибок, способен применить знания на практике, излагает материал последовательно и правильно;

16 – 19 баллов – **ситуационная задача решена частично и содержит ошибки:** обучающийся обнаруживает знание и понимание материала, но излагает его неполно и допускает неточности в ответе, не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести примеры, излагает материал непоследовательно и допускает ошибки;

0 – 15 баллов – **ситуационная задача не решена:** обучающийся обнаруживает незнание ответа, допускает ошибки в ответе, искажающие его смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

8.2.2 Рекомендации по оцениванию ответов на теоретические вопросы

При начислении количества баллов за ответ на каждый теоретический вопрос части 1 экзаменационного билета используются следующие критерии оценки:

Критерии оценки	Количество баллов
Вопрос раскрыт полностью и без ошибок: ответ на вопрос отражает необходимые теоретические положения, полный, логичный, содержит примеры и/или пояснения; текст написан правильным литературным языком без грамматических ошибок.	25
Вопрос раскрыт более чем наполовину и без ошибок: ответ на вопрос отражает не все необходимые теоретические положения, частично полный; текст написан правильным литературным языком без грамматических ошибок.	20
Вопрос раскрыт частично, содержит незначительные ошибки: ответ на вопрос отражает не все необходимые теоретические положения, неполный; имеются незначительные и/или единичные ошибки; текст написан небрежно, неаккуратно, использованы не общепринятые сокращения, затрудняющие его прочтение.	12
Вопрос не раскрыт полностью, содержит общее представление о сущности вопроса без теоретического обоснования.	8
Вопрос не раскрыт: представлена информация не в контексте задания.	4
Вопрос не раскрыт: ответ отсутствует.	0

8.2.3 Рекомендации по итоговому оцениванию выполненных обучающимся заданий при проведении государственного экзамена

Максимальная оценка за государственный экзамен – 80 баллов.

Часть экзаменационного билета	Тип задания	Максимальное количество баллов
Часть 1	2 теоретических вопроса	50 баллов (25 баллов за полностью раскрытый вопрос)
Часть 2	ситуационная задача	30 баллов

В зависимости от количества набранных обучающимся баллов за государственный экзамен оценка ставится по следующей градационной сетке:

Количество баллов	Наименование параметра оценки	Оценка
не менее 70	Выявлен **высокий уровень** подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач. Обучающийся демонстрирует знание основных теоретических подходов к решению профессиональных задач; легко и свободно оперирует основными понятиями, методами и приемами видов профессиональной деятельности; дает описание деятельности при решении профессиональной задачи в соответствии с её условиями и контекстом; легко ориентируется в источниках профессиональной информации; проявляет способность к аналитическому осмыслению условий профессиональной задачи, демонстрирует способность адекватно отвечать на вопросы, культуру публичной презентации решения задачи и научной дискуссии; ответ содержит обращение к собственному опыту или примеры из практического опыта.	отлично
не менее 54	Выявлен **высокий уровень** подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач. Обучающийся демонстрирует знание основных теоретических подходов к решению профессиональных задач; не всегда легко и свободно оперирует основными понятиями, методами и приемами видов профессиональной деятельности; дает описание деятельности при решении профессиональной задачи, не в полном соответствии с её условиями и контекстом; ориентируется в источниках профессиональной информации; проявляет способность к аналитическому осмыслению условий профессиональной задачи, демонстрирует способность, в основном, адекватно отвечать на вопросы, культуру публичной презентации решения задачи и научной дискуссии; ответ содержит обращение к собственному опыту или примеры из практического опыта.	хорошо
не менее 40	Выявлен **достаточный уровень** подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач. Обучающийся демонстрирует частичное знание	удовлетворительно

Количество баллов	Наименование параметра оценки	Оценка
	основных теоретических подходов к решению профессиональных задач; делает ошибки, оперируя основными понятиями, методами и приемами видов профессиональной деятельности; дает описание деятельности при решении профессиональной задачи, не в полном соответствии с её условиями и контекстом; не уверенно ориентируется в источниках профессиональной информации; не в полной мере проявляет способность к аналитическому осмыслению условий профессиональной задачи, не на все вопросы отвечает адекватно, показывает культуру публичной презентации решения задачи и научной дискуссии; ответ содержит обращение к собственному опыту или примеры из практического опыта.	
39 и менее	Выявлен **недостаточный уровень** подготовки обучающегося к решению профессиональных задач. Обучающийся демонстрирует слабое знание основных теоретических подходов к решению профессиональных задач; делает существенные ошибки, оперируя основными понятиями, методами и приемами видов профессиональной деятельности; дает описание деятельности при решении профессиональной задачи, не учитывает условия и контекст профессиональной задачи; слабо ориентируется в источниках профессиональной информации; не в полной мере проявляет способность к аналитическому осмыслению условий профессиональной задачи, не на все вопросы отвечает адекватно, не адекватно отвечает на дополнительные вопросы; при ответе испытывает серьёзные затруднения при обращении к практическому опыту.	неудовлетворительно

8.3 Оценивание ВКР во время защиты ВКР на заседании ГЭК

Защита ВКР проводится на открытом заседании ГЭК с участием не менее двух третей её состава.

Не позднее чем за 2 календарных дня до дня защиты ВКР обучающийся сдает секретарю ГЭК пояснительную записку ВКР, отчет о проверке ВКР на наличие неправомерных заимствований, отзыв руководителя ВКР, файл пояснительной записки ВКР в формате .doc (.docx), а также материалы, характеризующие практическую ценность выполненной ВКР (справки о применении материалов ВКР на производстве, публикации). Секретарь ГЭК из полученных материалов заносит в документы по защите ВКР все необходимые данные об обучающемся и его работе.

Во время защиты председатель ГЭК объявляет очередного защищающегося и тему его ВКР, после чего заслушивается доклад

обучающегося (не более 10 – 15 минут). Пояснительная записка и графическая часть (в случае её выполнения в форме мультимедийной презентации) секретарем ГЭК передается членам ГЭК для ознакомления с содержанием. После окончания доклада секретарь ГЭК оглашает основные данные об успеваемости обучающегося в университете (количество полученных за весь период обучения отличных, хороших и удовлетворительных оценок в процентах), замечания и заключение руководителя ВКР. Далее обучающийся отвечает на вопросы членов ГЭК и замечания руководителя ВКР.

Примеры типовых вопросов членов ГЭК во время защиты ВКР приведены в приложении.

Решение ГЭК оформляется протоколом. В протоколе заседания ГЭК по защите ВКР отражаются перечень заданных обучающемуся вопросов и характеристика ответов на них, мнения членов ГЭК о выявленном в ходе защиты уровне подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач, недостатках в теоретической и практической подготовке обучающегося, а также итоговая оценка ВКР и присуждение квалификации. **Протокол заседания ГЭК по защите ВКР приведен в приложении.**

После окончания защиты обучающийся ожидает решения ГЭК: объявления оценки и присуждения квалификации. При определении оценки по защите ВКР учитываются качество устного доклада обучающегося, свободное владение материалом ВКР, глубина и точность ответов на вопросы, отзыв руководителя ВКР. Оценки объявляются в тот же день после оформления протокола заседания ГЭК.

8.3.1 Рекомендации по оцениванию устных ответов обучающихся во время защиты ВКР

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

– своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с

пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);

– использование дополнительного материала (обязательное условие);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Критерии оценки	Оценка
Вопрос раскрыт полностью и без ошибок: обучающийся полно и аргументировано отвечает по содержанию вопроса; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно.	отлично
Вопрос раскрыт полностью, но содержит несколько незначительных ошибок: обучающийся полно и аргументировано отвечает по содержанию вопроса; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно, но допускает несколько незначительных ошибок, которые сам же исправляет.	хорошо
Вопрос раскрыт частично и содержит ошибки: обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений вопроса, но излагает материал неполно и допускает неточности; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.	удовлетворительно
Вопрос не раскрыт: обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующий вопрос, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.	неудовлетворительно

8.3.2 Рекомендации по оцениванию ВКР во время защиты ВКР

Критерии оценки	Оценка
Выявлен **высокий уровень** подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач. Обучающийся продемонстрировал умение уверенно применять теоретические знания, в том числе по смежным учебным дисциплинам, к решению практических вопросов. Представленная ВКР обладает актуальностью, теоретической и практической значимостью. Недостатки в теоретической и практической подготовке обучающегося отсутствуют / выявлены незначительные недостатки в оформлении ВКР.	отлично
Выявлен **высокий уровень** подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач. Обучающийся продемонстрировал умение уверенно применять теоретические знания, в том числе по смежным учебным дисциплинам, к решению практических вопросов. Представленная ВКР обладает актуальностью, теоретической и практической значимостью. Выявлены незначительные недостатки в теоретической / практической подготовке обучающегося, отдельные положения ВКР имеют характер заимствования / предложения, сделанные в ВКР не вполне обоснованы.	хорошо
Выявлен **достаточный уровень** подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач. Обучающийся продемонстрировал умение применять теоретические знания к решению практических вопросов. Выявлены некоторые недостатки в теоретической / практической подготовке обучающегося. Предложения, сделанные в ВКР не вполне обоснованы. / Отдельные положения ВКР имеют характер заимствования. / Анализ материала в ВКР выполнен без требуемой глубины. / В ВКР присутствует некоторая непоследовательность изложения материала. / В ВКР в недостаточной степени используются методы математического / экономического / статистического /	удовлетворительно

Критерии оценки	Оценка
бухгалтерского и т.п. анализа (моделирования). / При защите обучающийся демонстрирует неуверенность в теоретических вопросах по теме ВКР, не дает полного аргументированного ответа на заданные вопросы.	
Выявлен **недостаточный уровень** подготовки обучающегося к решению профессиональных задач. Обучающийся при защите ВКР затрудняется отвечать на поставленные вопросы, при ответе допускает существенные ошибки. ВКР не в полной мере соответствует заявленной теме / не носит исследовательского характера / не имеет практической части / не отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях. В ВКР отсутствуют выводы / выводы носят декларативный характер, не подтвержденные необходимыми расчетами.	неудовлетворительно

9 Учебно-методическое и информационное обеспечение ГИА

а) литература:

1 Поляков, А.К. Языки VHDL и VERILOG в проектировании цифровой аппаратуры на ПЛИС : учебное пособие. – Москва : МЭИ, 2012. – 220 с. – ISBN 978-5-383-00773-0. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383007730.html (дата обращения: 05.02.2026);

2 Кнышев, Д.А. ПЛИС фирмы "Xilinx": описание структуры основных семейств : учебное пособие / Кнышев Д.А., Кузелин М.О. – Москва : ДОДЭКА. – ISBN 978-5-94120-028-3. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785941200283.html (дата обращения: 05.02.2026);

3 Поляков, А.К. Языки VHDL и VERILOG в проектировании цифровой аппаратуры на ПЛИС : учебное пособие. – Москва : МЭИ, 2017. – ISBN 978-5-383-01203-1. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012031.html (дата обращения: 05.02.2026);

4 Скарпино, М. Разработка печатных плат в EAGLE : монография. – Москва : ДМК-пресс, 2018. – 370 с. – ISBN 978-5-97060-479-3. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970604793.html (дата обращения: 05.02.2026);

5 Лихачева, М.С. Проектирование печатных плат : учебно-методическое пособие. – Москва : СибГУТИ, 2022. – 35 с. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/sibguty20220821.html (дата обращения: 05.02.2026);

6 Уваров, А. С. Автотрассировщики печатных плат / Уваров А. С. - Москва : ДМК Пресс. - 288 с. - ISBN 5-94074-089-8. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5940740898.html (дата обращения: 05.02.2026);

7 Уваров, А. С. Проектирование печатных плат. 8 лучших программ / Уваров А. С. - Москва : ДМК Пресс, 2009. - 288 с. - ISBN 978-5-94074-483-2. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940744832.html (дата обращения: 05.02.2026);

8 Мылов, Г. В. Методологические основы автоматизации конструкторско-технологического проектирования гибких многослойных печатных плат / Мылов Г. В. , Таганов А. И. - Москва : Горячая линия - Телеком, 2014. - 168 с. - ISBN 978-5-9912-0367-8. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991203678.html (дата обращения: 05.02.2026).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru;

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

3 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Единая профессиональная база знаний для технических вузов - Издательство Лань" ЭБС»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

7 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

8 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– LibreOffice;

– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– Р7-Офис;
– Сервис поиска текстовых заимствований Руконтекст.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

10 Материально-техническое обеспечение ГИА

Материально-техническое обеспечение ГИА включает учебную аудиторию, оборудованную учебной доской, компьютерной техникой, экраном и мультимедийным проектором, компьютерный класс, учебную аудиторию для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Программа ГИА составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» (направленность (профиль): «Промышленная электроника»).

Составитель(и):

заведующий кафедрой Кубарев Василий Анатольевич (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники).

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:

Руководитель проектов
отдела по внедрению АСУ ТП
РИЦ АСУТП «Сибирь
ООО «ЕвразТехника»
должность, степень, звание
представителя работодателя



Д. Г. Чудинов
инициалы, фамилия

Приложение

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

1. В каком случае квадратурная формула называется формулой прямоугольников, а метод – методом прямоугольников?
2. Для изучения каких систем используется аналитическое моделирование?
3. В каком случае квадратурная формула называется формулой Симпсона, а метод – методом Симпсона?
4. Как выглядит формула Эйлера?
5. Какие функции равномерного распределения существуют?
6. Укажите более определение имитационных моделей.
7. Что такое математическая модель?
8. Какие этапы включает процесс построения модели.
9. Что такое математическая модель объекта.
10. Какой предварительный вид тестирования необходим при контактной схеме тестирования?
11. Что такое поверка измерительного прибора?
12. Что должно проводиться перед вводом в эксплуатацию?
13. Что регламентирует пусконаладочные работы?
14. При каких условиях персонал допускается к работе?
15. Что проверяется при проверке знаний по электробезопасности?
16. В чём заключается поверка измерительного прибора?
17. В каком случае требуется внеочередная поверка измерительного прибора?
18. В каком случае проводится экспертная поверка прибора?
19. Кем осуществляется первичная поверка приборов?
20. Что такое поверочная схема?

Примеры типовых заданий экзаменационного билета

1 Типовые теоретические вопросы части 1 экзаменационного билета

1. Цифровой преобразователь частоты на счётчиках и сумматоре. Цифровой таймер. Математическая модель асинхронной микромашины. Преобразование координат. Скалярное и векторное управление
2. Структурная схема и передаточная функция АЦП
3. Микроконтроллеры и контроллеры. Функциональные схемы микроконтроллера и контроллера. Что в них общее и что их различает?
4. Программирование микроконтроллеров на ассемблере. Ассемблер и C/C++.
5. Минимизация логических функций в базисе ИЛИ, И, НЕ. Почему не целесообразны для программирования в однокристальных микроконтроллерах и контроллерах другие базисы.

6. Физические процессы в генераторе пилообразного напряжения с токостабилизирующим транзистором. Методика расчета длительности рабочего и обратного хода, скорости нарастания пилообразного напряжения и высоты пилообразного импульса.

7. Модель машины постоянного тока и вентильного двигателя. Управление от ШИП-преобразователя.

8. Дискретные САУ. Виды квантования непрерывного сигнала. Решетчатые функции, прямые и обратные разности.

9. Микроконтроллерные системы сбора данных и управления.

10. Построение алгоритмов регуляторов в форме разностного уравнения. Программирование регуляторов.

11. Цель моделирования элементов микроэлектроники и микроконтроллерных систем при проектировании.

12. Физические процессы в генераторе пилообразного напряжения с положительной обратной связью. Длительность рабочего и обратного хода пилообразного импульса.

13. Основные параметры и характеристики операционных усилителей, и основные схемы включения. Математические операции на операционных усилителях.

14. Метод гармонической линеаризации в теории нелинейных систем. Исследование автоколебаний в нелинейных САУ методом Попова.

15. Ввод аналоговых сигналов. Предварительная обработка, согласование сигналов, аналоговая фильтрация и нормализация.

16. Стандартные языки программирования, системы создания и отладки программного обеспечения универсальных промышленных контроллеров.

17. Модели элементов силовой электроники: трансформаторов, вентилей, машин, коммутационной аппаратуры, преобразователей энергии, контрольно-измерительных приборов.

18. Методика расчета скважности импульсов блокинг-генератора с внешним запуском.

19. Защиты преобразователей от КЗ и перегрузок: предохранители, короткозамыкатели, автоматические выключатели, гашения дуги.

20. Динамика нелинейных САУ. Фазовая плоскость, ее свойства. Методы построения фазовых портретов.

21. ШИП преобразователь. Реализация симметричных и несимметричных схемы управления с помощью микроконтроллеров. Формирование ШИМ сигналов с помощью таймеров микроконтроллера. Применение в управляемых источниках питания.

22. Интегрированная среда разработки программ. Текстовый редактор, Трансляторы, компиляторы, компоновщики, менеджер библиотек.

24. Проектирование средств защиты полупроводниковых преобразователей.

25. Методика расчета скважности импульсов автоколебательного блокинг-генератора.

26. Вычислительные операции на основе операционных усилителей. Инструментальные и прецизионные операционные усилители.

27. Преобразование сигналов в нелинейных САУ. Нелинейные операторы, прямые и обратные.

28. Обратная связь по скорости в микроконтроллерных системах управления. Применение таймеров для измерения скорости. Способы повышения точности фотоимпульсных и магнитоипульсных датчиков скорости и положения.

29. Создание программного проекта в интегрированной среде разработки. Работа с симулятором, эмулятором. Приемы отладки программ.

30. Программная модель памяти, рациональное распределение памяти при проектировании системы.

31. Физические процессы в ждущем мультивибраторе. Методика расчета длительности импульса и его высоты.

32. Схемотехнические принципы построения ИМС операционных усилителей.

33. Типовые нелинейные звенья и их характеристики.

34. Программная настройка таймеров и АЦП микроконтроллеров. Организация циклов управления с использованием таймеров и обработчика прерывания.

35. Функции и макросы. Области применения функций и макросов. Передача параметров. Сохранение регистров при вызове функций.

36. Проектирование программного обеспечения. Проектирование управляющих программ на языке SFC.

37. Цифровой делитель с переменным коэффициентом деления, предделитель на таймере в микроконтроллере

38. Стабилизаторы импульсного действия. Стабилизаторы тока нагрузки.

39. Методы построения переходного процесса в линейных системах. Показатели качества переходных процессов. Оценка качества по переходным характеристикам.

40. Микроконтроллерные системы управления приборными электродвигателями. Синтез регуляторов тока и скорости. Методы дискретизации аналоговых регуляторов. Масштабирование.

41. Типовые команды микроконтроллеров. Команды работы с сигнальным процессором. Возможности сигнальных процессоров.

42. Проектирование печатных плат. Программные средства проектирования плат. Технологии изготовления плат.

43. Почему для транзисторных ключей ограничивается длительность фронта и среза импульса?

44. Стабилизаторы компенсационного типа. Принцип работы, виды. Компенсационный стабилизатор с последовательным соединением РЭ. Принципиальная схема, принцип работы, достоинства и недостатки.

45. Гираторы и принцип действия гираторв.

46. Проектирование микроконтроллерных регуляторов с использованием Scilab. Построение алгоритмов регуляторов в форме разностного уравнения.

47. Интерфейсы ввода-вывода. Регистры настройки ввода-вывода. Ввод цифровых (логических) данных, аналоговых данных. Настройка ввода-вывода.

48. Программирование интерфейса RS-232. Применение в системах управления. Преобразователи интерфейсов.

49. Оценки нелинейности рабочего хода в генераторе пилообразного напряжения с положительной обратной связью.

50. Стабилизация выпрямленного напряжения. Классификация. Основные параметры стабилизатора. Параметрический стабилизатор.

51. Корневые и интегральные оценки качества регулирования линейных систем.

52. Алгоритмы регуляторов для управления ШИП, тиристорным преобразователем с аналоговым входом и при прямом цифровом управлении тиристорами преобразователями.

53. Моделирование микроконтроллерной системы для получения исходных и предельных данных для программирования регуляторов.

54. Функциональный и структурный синтез при проектировании информационно-управляющих систем.

55. Триггер. Переход из одного устойчивого состояния в другое. Запуск положительными или отрицательными импульсами. Триггер Шмидта.

56. Составить схему устройства для сравнения двух 5-разрядных чисел, используя только двухвходовые сумматоры по модулю два и ячейку ИЛИ.

57. Улучшение динамических свойств линейных САУ. Последовательная и параллельная коррекция.

58. Программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС) и их применение в микроконтроллерных системах сбора данных и управления.

59. Стандарт IEC (МЭК) 61131-3 разработки систем сбора данных и управления. Среда разработки стандартных программ.

60. Способы подавления помех и их применение при проектировании информационно-управляющих систем.

61. Генераторы импульсов на логических элементах: автоколебательные и с внешним запуском.

62. Внутренние короткие замыкания (КЗ) в тиристорных преобразователях. Электромагнитные процессы в преобразователях при КЗ Способы защиты от них.

63. Метод гармонической линеаризации при анализе нелинейных систем.

64. Структура аналого-цифровых каналов ввода-вывода, операции предварительного преобразования и обработки данных.

65. Высокоуровневый графический язык программирования SFC. Си подобный язык ST. Ассемблероподобный язык IL. Язык программирования релейных схем LD.

66. Проектирование измерительной подсистемы информационно-управляющей системы.

67. Двоичные счетчики с параллельным переносом на JK-триггерах. Особенности их работы. Привести схему и диаграммы работ.

68. Работа выпрямителей на противо-ЭДС. Работы выпрямителя на двигатель постоянного тока. 3 режима.

69. Методы оценки качества линейных систем. Прямые показатели качества.

70. Моделирования электронных управляющих и информационных устройств в Scilab.

71. Основные приемы программирования релейно-контакторных схем и Булевых функций. Программирование контурного управления. Таймеры. Функциональные блоки. Регуляторы.

72. Проектирование интерфейсов. Типы интерфейсов. Промышленные шины. Сравнительная оценка.

73. Двоичные счетчики с параллельным переносом на JK-триггерах. Особенности их работы. Привести схему и диаграммы работ.

74. Реверсивный ШИП постоянного напряжения. Три способа управления.

75. Частотный критерий Найквиста. Суждение об устойчивости САУ по ЛАХ и ЛФХ.

76. Универсальные промышленные контроллеры. Классификация. Общие принципы построения и организации работы.

77. Перенос программ в микроконтроллер. Программаторы. Внутрисхемное программирование. Встроенные в микроконтроллер Предварительные загрузчики во Flash-память.

78. Проектирование преобразователей двоичного кода в напряжение или ток. ЦАП. Сравнительная оценка ЦАП.

79. Повышение быстродействия ТТЛ элементов ТТЛ с диодами Шоттки (ТТЛШ). Схемы с тремя состояниями.

80. Трехфазный инвертор напряжения.

81. Критерий устойчивости Михайлова линейных систем регулирования.

82. Мультиплексоры и демультиплексоры. Реализация логических функций на мультиплексорах. Переключательные схемы на мультиплексорах.

83. Способы отладки программного обеспечения устройств управления на микроконтроллерах.

84. Проектирование информационно-управляющих систем на PC-BASE контроллерах. Контроллеры фирмы Fastwel, поддерживающие языки общего применения С, ассемблер.

85. Преобразователь последовательного кода в параллельный на регистре сдвига.

86. Нереверсивный широтно-импульсный преобразователь (ШИП) на полностью управляемых вентилях.

87. Частотные критерии устойчивости. Принцип аргумента.

88. Система прерываний DSP-микроконтроллеров. Управление прерываниями.

89. Программирование операций умножения-деления в системах управления на сигнальных микроконтроллерах. Команды умножения с накоплением.

90. Проектирование информационно-управляющих систем на контроллерах, поддерживающих стандартные языки программирования IEC.

91. Импульсные, потенциальные и импульсно-потенциальные логические элементы. Параметры интегральных схем логических элементов.

92. Преобразователи частоты, классификация. Непосредственные преобразователи частоты.

93. Критерии устойчивости Рауса, Гурвица, Льенара-Шипара.

94. АЦП в микроконтроллере. Специализированные регистры настройки АЦП. Средства настройки АЦП в конкретном проекте.

95. Целочисленная арифметика. Арифметика с фиксированной и плавающей точкой.

96. Проектирование информационно-управляющих систем на контроллерах Fastwel I/O, поддерживающих стандартные языки программирования IEC (МЭК) и языки общего применения ассемблер, С .

97. МДП-транзистор в ключевом режиме. КМОП-транзисторный ключ. Режимы работы. IGBT – транзисторный ключ.

98. Функциональная структура аналоговой СИФУ. Принципы построения цифровых СИФУ.

99. Модели динамических звеньев: аналоговые и цифровые.

100. Таймеры в микроконтроллерах. Типы, настроечные регистры. Настройка таймеров в конкретном проекте.

101. Противонакопительные алгоритмы регуляторов с интегрирующей составляющей в режиме ограничения их выходного сигнала.

102. Составим программу регулятора тока для управления током вентильного микродвигателя.

103. Динамический D-триггер. Таблица функционирования, диаграммы.

104. Системы импульсно-фазового управления. Горизонтальный и вертикальный типы СИФУ.

105. Статические свойства и характеристики систем. Методы линеаризации несущественных нелинейностей.

106. Модули ШИМ в микроконтроллере. Особенности синтеза регуляторов в системах с микроконтроллерами.

107. Программирование систем логического управления. Реализация логических функций в языке программирования LD (языке релейно-контактных схем).

108. Составить самоорганизующуюся модель электродвигателя постоянного тока независимого возбуждения.

109. Дать определение схемы демультиплексора. Привести пример синтеза схемы демультиплексора для передачи четырехразрядного числа в один из трех каналов.

110. Типы инверторов. Аварийные режимы инвертора: опрокидывание, прорыв.

111. Способы соединения звеньев в нелинейных САУ. Особенности получения эквивалентных статических характеристик.

112. Интерфейсы. Типы интерфейсов и области применения. Модули обработки импульсных сигналов.

113. Язык SFC – язык структурирования программы и поддержка возможности использования всех стандартных языков в одном проекте.

114. Модель асинхронного микродвигателя с короткозамкнутым ротором.

115. Дешифратор. Привести пример синтеза и работы схемы линейного дешифратора.

116. Аварийные режимы выпрямителя: внутреннее КЗ, внешнее КЗ на шинах постоянного тока, на шинах переменного тока, КЗ на нагрузке.

117. Z-преобразование. Импульсная передаточная функция.

118. Расчет и выбор датчика тока и энкодера для измерения скорости и положения. Способы повышения точности измерения положения и скорости энкодером.

119. Директивы ассемблера и C/C++. Абсолютные и перемещаемые ассемблеры. Многофайловые программы. Оптимизация программ с помощью ассемблерных вставок и файлов объектного кода, транслированных ассемблером. Библиотеки.

120. Система управления с направленной самоорганизацией двигателем постоянного тока независимого возбуждения.

2 Типовые ситуационные задачи части 2 экзаменационного билета

Ситуационная задача 1.

Задан технологический процесс, управляемый с помощью микропроцессорной системы. Контролируемыми являются шесть координат, представленных в аналоговой форме: $x_1 \ldots x_6$.

Алгоритм формирования управляющей функции Δ_y состоит в определении отклонения каждой координаты Δ_x от измеренного ранее значения и вычислении выражения:

$$\Delta_y=\Delta_{x1} - \Delta_{x2}+\Delta_{x3}-\Delta_{x4}+\Delta_{x5}+\Delta_{x6}.$$

Если Δ_y не превышает по абсолютной величине заданного значения δ, то вмешательства в технологический процесс до следующего измерения не требуется. В противном случае Δ_y преобразуется в аналоговую форму и подаётся на управляющий вход объекта технологического процесса, а значение Δ_y документируется.

Требуется:

1) обосновать и предложить блок-схему управляющего устройства;
2) сформулировать критерии выбора и выбрать необходимые дополнительные исполнительные и внешние устройства;
3) составить блок-схему (алгоритм) программы управления;
4) написать программу управления на языке ассемблера с подробными комментариями к ней.

Ситуационная задача 2.

Прокатный стан, управляющийся микропроцессорной системой, выполнен с приводом постоянного тока по системе ТП-Д имеет индивидуальный электропривод рабочих валков, при котором каждый валок приводится во вращение своим электродвигателем Д1 и Д2, соответственно. Каждый из электродвигателей питается от отдельного преобразователя. Из-за отсутствия механической связи между валками нагрузка на двигатели может оказаться различной, что отразится на качестве технологического процесса.

Задание:

1) Укажите возможные причины и возможные последствия возникших рассогласований нагрузок и скоростей двигателей.
2) Обоснуйте и предложите блок-схему управляющего устройства;
3) Сформулируйте критерии выбора и выберите необходимые дополнительные исполнительные и внешние устройства;
4) Составьте блок-схему (алгоритм) программы управления;
5) Напишите программу управления на языке ассемблера с подробными комментариями к ней.

Ситуационная задача 3

Многие студенты желают попасть в сборные команды по различным видам спорта. Но выступая на соревнованиях, студенты не показывают высоких спортивных результатов и не попадают в сборные команды вуза, чтоб выступать в дальнейшем в престижных соревнованиях. А почему? Так как при диагностике физической подготовленности многие студенты не выполняют контрольные нормативы. Имеют слабо развитые физические качества. Поэтому необходимо на учебных и тренировочных занятиях должное внимание уделять воспитанию физических качеств, чтоб уровень физической подготовленности студентов значительно повысился.

Задание 1. Обоснуйте ситуацию, выявив причинно-следственные связи.

Задание 2. Приведите примеры типовых тестов и контрольных упражнений, которые используются для контроля силы, скорости, гибкости, выносливости.

Ситуационная задача 4

Студент, поступивший в вуз, начинает очень много времени проводить за компьютером, а это напряженная и длительная работа (чтение, письмо, черчение и другое) характерная для периода обучения в вузе, оказывает отрицательное влияние на состояние органов зрения. Постоянное ощущение «усталости глаз» в таких случаях может явиться причиной возникновения и развития миопии. Физическая культура занимает важное место в комплексе мер по профилактике миопии и ее прогрессировании. Коррекция зрения с помощью физических упражнений показана как для лиц с нарушением зрения в лечебных целях, так и для лиц с нормальной функцией зрения в профилактических целях.

Задание. Составьте 3 – 4 упражнения для коррекции зрения.

Ситуационная задача 5.

В любой профессии на протяжении рабочего дня работоспособность человека изменяется. Она зависит от возраста, состояния здоровья, индивидуальных свойств нервной системы, психических процессов, физиологических функций и связана с режимом труда и отдыха. Для оптимальной работоспособности в процессе работы используется производственная физическая культура. Она включает: производственную гимнастику, упражнения и оздоровительно-профилактические комплексы, ходьбу (в обеденный перерыв) и другие средства восстановления.

Задание. Составьте комплекс производственной гимнастики с учетом условий и характера труда вашей квалификации.

Ситуационная задача 6.

Здоровье человека на 50-70 % зависит от образа жизни (на 10-20% - от наследственности, на 10-20% - от состояния окружающей среды, на 8-12% - от уровня здравоохранения), а в понятие «здоровый образ жизни» входит и закаливание (учитывая так же рациональное питание, занятие спортом, отказ от алкоголя и других вредных привычек), которое, как фактор повышения сопротивляемости, чрезвычайно актуально для людей старшего возраста, которые подвержены различным заболеваниям, избежать которых можно с помощью солнца, воды и воздуха, - с помощью закаливания.

Задание 1. Напишите последовательность закаливающих процедур.

Задание 2. С какого возраста можно применять закаливающие процедуры?

Ситуационная задача 7

Группа людей отправилась в лес на прогулку. После подъема на холм один из участников почувствовал сильный удар в области сердца и резкое повышение пульса.

Задание 1. Как измерить пульс в такой ситуации?

Задание 2. Какие меры можно принять, чтобы снизить пульс после повышения?

Ситуационная задача 8

Студенты очень часто опаздывают на занятия по физической культуре и спорту, тем самым пропускают подготовительную часть урока.

Задание. Для чего необходима подготовительная часть урока в физической культуре?

Ситуационная задача 9-25

Реализовать представленную логическую функцию четырёх переменных с применением микроконтроллера. Составить таблицу истинности, упростить выражение, выбрать микроконтроллер, составить схему подключения, составить программу на языке Си или языках МЭК61131-3.

№ варианта	Функция четырёх переменных (x_1, x_2, x_3, x_4)
9	$y = x^1 \cdot x^2 + (x^3 + x^4)$
10	$y = (x_1 + x_2) + (x_3 + x_4)$
11	$y = x_1 \cdot x_2 + x_3 \cdot x_4$
12	$y = x^1 \cdot x^2 + x_3 \cdot x_4$

№ варианта	Функция четырёх переменных (x_1, x_2, x_3, x_4)
13	$y = x_1 \cdot x_2 + x^3 \cdot x^4$
14	$y = x_2 \cdot x_3 + x^1 \cdot x^4$
15	$y = x^1 \cdot x^2 + x^3 \cdot x^4$
16	$y = (x^1 \cdot x^2) + (x^3 \cdot x^4)$
17	$y = (x^1 \cdot x^2) + (x^3 \cdot x^4)$
18	$y = (x^1 \cdot x^2) + (x^3 \cdot x^4)$
19	$y = (x_1+x_2) \cdot (x_3+x_4)$
20	$y = (x^1 + x^2) \cdot (x_3+x_4)$
21	$y = (x_1+x_2) \cdot (x^3 + x^4)$
22	$y = (x^1 \cdot x^4) + (x^2 \cdot x^3)$
23	$y = x^1 \cdot x^2 + x^3 \cdot x^4$
24	$y = (x^1 \cdot x^2) + x^3 \cdot x^4$
25	$y = x^1 \cdot x^2 + (x^3 \cdot x^4)$
26	$y = (x^1 \cdot x^2) + (x^3 \cdot x^4)$
27	$y = (x_1 \cdot x_2) + (x_3+x_4)$
28	$y = x^1 \cdot x^2 + (x^3 + x^4)$
29	$y = x^1 \cdot x^2 + (x^3 + x^4)$
30	$y = x^1 \cdot x^3 + (x^2 + x^4)$

Примеры типовых вопросов членов ГЭК во время защиты ВКР

1. В чём заключается новизна вашей разработки?
2. В чём заключается Ваш личный вклад в разработку?
3. Каково практическое использование? Что оно даёт? За счёт чего? Что можно посоветовать практикам? Обучение практиков, что Вы можете порекомендовать?
4. Можно ли обойтись (на практике) без Ваших моделей (методов и т.д.)?

5. Как Ваши результаты могут использоваться в других разделах теории (других областях внедрения, в организации, где происходит защита)?

6. При управлении какими системами целесообразно использовать Ваши результаты?

7. В чем специфика управления реальными системами с помощью предлагаемых Вами моделей и методов?

8. Откуда Вами брались исходные данные?

9. Какие программные средства использовались, была ли программная реализация?

10. Какие проблемы остались нерешёнными, какие перспективы Вы видите?

11. Какова техника доказательств?

12. Какие предположения вводились (содержательные и формальные)?

13. Какое управление – оптимально? Какие механизмы?

14. Какие и как использовались методы?

15. В чем преимущества и недостатки предложенной модели (метода решения и т.д.), в том числе, по сравнению с известными?

16. Учитывались ли методы теории управления.

ОТЗЫВ
РУКОВОДИТЕЛЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Выпускная квалификационная работа выполнена

Обучающимся _____
<Название института>_
Кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники_ Группа _____
Направление подготовки (специальность): 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника»
(направленность (профиль): «Промышленная электроника»)
Наименование темы _____
_____
_____
Руководитель _____
Ф.И.О., место работы, должность, ученое звание, степень

Оценка соответствия требованиям ФГОС подготовленности
автора выпускной квалификационной работы

Перечень компетенций, оцениваемых по итогам выполнения выпускной квалификационной работы	Уровень освоения компетенций			
	отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности (ОПК-1)				
Понимает теоретические основы математических, естественных и общеинженерных наук (ОПК-1.1)				
Применяет естественнонаучные и общеинженерные знания и методы для решения практических задач (ОПК-1.2)				
Применяет физические законы и математические методы для решения практических задач инженерной деятельности теоретического и прикладного характера (ОПК-1.3)				
Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных (ОПК-2)				
Рассматривает возможные варианты решения задачи исследования, оценивая их достоинства и недостатки (ОПК-2.1)				
Самостоятельно проводит экспериментальные исследования и использует основные приемы обработки и представления полученных данных (ОПК-2.2)				
Проверяет соответствие результатов моделирования поставленным задачам (ОПК-2.3)				
Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом				

основные требования информационной безопасности (ОПК-3)				
Использует современные методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации (ОПК-3.1)				
Использует информационно-коммуникационные технологии при формировании и подготовке необходимой информации (ОПК-3.2)				
Использует принципы обеспечения информационной безопасности (ОПК-3.3)				
Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-4)				
Понимает принципы работы современных информационных технологий (ОПК-4.1)				
Использует нормативные требования, предъявляемые к оформлению конструкторско-технологической документации для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-4.2)				
Использует современные информационные технологии и программные средства при решении прикладных задач (ОПК-4.3)				
Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения (ОПК-5)				
Разрабатывает алгоритмы, пригодные для практического применения при решении задач в области профессиональной деятельности (ОПК-5.1)				
Разрабатывает компьютерные программы, пригодные для практического применения при решении задач в области профессиональной деятельности (ОПК-5.2)				
Подготавливает техническое описание разработанных алгоритмов и компьютерных программ (ОПК-5.3)				
Способен к проведению предварительных измерений опытных образцов изделий «система в корпусе» (ПК-1)				
Разрабатывает и собирает схемы для проведения измерений опытной партии образцов изделий «система в корпусе» (ПК-1.1)				
Выбирает оснастку и проводит настройку необходимого измерительного оборудования для проведения измерений опытной партии образцов изделий «система в корпусе» (ПК-1.2)				

Проводит измерения опытной партии образцов изделий «система в корпусе» согласно программе измерений и испытаний, формирует протокол измерений (ПК-1.3)				
Способен к проведению предварительных испытаний опытных образцов изделий «система в корпусе» (ПК-2)				
Выбирает средства материально-технического и метрологического обеспечения в соответствии с программой измерений и испытаний (ПК-2.1)				
Использует элементы электронной компонентной базы для создания необходимых условий для проведения испытаний опытных образцов изделий «система в корпусе» (ПК-2.2)				
Проводит испытания опытной партии образцов изделий «система в корпусе» согласно программе измерений и испытаний (ПК-2.3)				
Способен к обработке результатов измерений и испытаний опытных образцов изделий «система в корпусе» (ПК-3)				
Определяет объемы и способы организации выборки опытной партии образцов изделий «система в корпусе» (ПК-3.1)				
Применяет технические средства для проведения статистического анализа результатов измерений и испытаний (ПК-3.2)				
Формирует заключение по данным статистического анализа результатов измерений и испытаний для выборки опытной партии образцов изделий «система в корпусе» (ПК-3.3)				
Способен к определению возможных конструктивных вариантов реализации отдельных аналоговых блоков и всего СФ-блока (ПК-4)				
Формулирует технические требования к блокам аналоговой подсистемы (ПК-4.1)				
Выбирает набор возможных способов реализации аналоговых блоков и всего СФ-блока, проводит оценочные расчеты характеристик электронных изделий (ПК-4.2)				
Применяет встроенные средства программирования и отладки системы автоматизированного проектирования при разработке спецификаций блоков аналоговой подсистемы, подготовке принципиальных и монтажных электрических схем (ПК-4.3)				
Способен к проведению оценочного расчета параметров отдельных аналоговых блоков и СФ-блока в целом и другим нормативным документам (ПК-5)				
Использует методы и способы				

анализа параметров отдельных аналоговых блоков и СФ-блока в целом (ПК-5.1)				
Рассчитывает уровни питающих, входных и выходных напряжений (ПК-5.2)				
Оценивает необходимое быстродействие, пределы потребляемой мощности, площади и других специальных параметров блоков (ПК-5.3)				
Способен к разработке первичного варианта схемотехнического описания отдельных аналоговых блоков (ПК-6)				
Разрабатывает схемотехнические решения аналоговых субблоков, создания символьных представлений (ПК-6.1)				
Строит список соединений на основе графической электрической схемы (ПК-6.2)				
Использует средства автоматизации схемотехнического проектирования (ПК-6.3)				
Способен к разработке уточненного (полного) варианта схемотехнического описания всего аналогового СФ-блока (ПК-7)				
Разрабатывает скорректированные схемотехнические описания отдельных аналоговых блоков с применением аналитических и машинных методов (ПК-7.1)				
Проводит интеграцию схемотехнических решений аналоговых субблоков в состав всего СФ-блока (ПК-7.2)				
Строит иерархическую структуру из аналоговых субблоков, представляющую всю аналоговую подсистему в целом (ПК-7.3)				
Способен налаживать, испытывать, проверять работоспособность измерительного, диагностического, технологического оборудования используемого для решения различных научно-технических, технологических, производственных задач в области электроники и наноэлектроники (ПК-8)				
Применяет методы испытания измерительного, диагностического, технологического оборудования используемого для решения различных научно-технических, технологических, производственных задач в области электроники и наноэлектроники (ПК-8.1)				
Испытывает программные средства для различных электронных изделий (ПК-8.2)				
Составляет отчёт по результатам испытаний программных средств (ПК-8.3)				
Способен осуществлять монтаж,				

испытания и сдачу в эксплуатацию опытных образцов материалов и изделий электронной техники (ПК-9)				
Применяет методы и средства диагностики и наладки электронной техники при проведении монтажа, испытаний и сдачи в эксплуатацию опытных образцов материалов и изделий электронной техники (ПК-9.1)				
Принимает участие в пуско-наладочных работах при внедрении новой электронной техники (ПК-9.2)				
Составляет план проведения монтажных и пуско-наладочных работ при проведении монтажа, испытаний и сдачи в эксплуатацию опытных образцов материалов и изделий электронной техники (ПК-9.3)				
Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1)				
Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения (УК-1.1)				
Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи и предлагает варианты решения задачи на основе системного подхода (УК-1.2)				
Анализирует предлагаемые варианты решения задачи, оценивает их достоинства и недостатки (УК-1.3)				
Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности (УК-10)				
Применяет в своей деятельности актуальные правовые нормы по борьбе с коррупцией, экстремизмом и терроризмом, способы профилактики этих явлений, формирует нетерпимое отношение к ним (УК-10.1)				
Решает конкретные задачи, обеспечивающие формирование гражданской позиции, в том числе по предотвращению коррупции и противодействию экстремизму и терроризму (УК-10.2)				
Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2)				
Формулирует совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели, обеспечивающих ее достижение				

(УК-2.1)				
Проектирует решение конкретной задачи, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2.2)				
Решает конкретные задачи (исследования, проекта, деятельности) заявленного качества в рамках заданных ограничений (УК-2.3)				
Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде (УК-3)				
Понимает эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде (УК-3.1)				
Различает особенности поведения разных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей деятельности и устанавливает разные виды коммуникации (учебную, деловую, неформальную и др.) (УК-3.2)				
Понимает результаты (последствия) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата команды (УК-3.3)				
Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) (УК-4)				
Выбирает на государственном и иностранном(ых) языке(ах) коммуникативно приемлемый стиль делового общения, вербальные и невербальные (жесты, мимика) средства взаимодействия с партнерами (УК-4.1)				
Ведет деловую переписку на государственном и иностранном(ых) языке(ах), учитывая особенности делового эпистолярного стиля (УК-4.2)				
Выполняет перевод академических текстов с иностранного(ых) на государственный язык и обратно, учитывая их жанровую специфику и целевую аудиторию (УК-4.3)				
Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах (УК-5)				
Находит, анализирует и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп в философском контексте (УК-5.1)				

Уважительно относится к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опираясь на знание этапов исторического развития России (включая основные события, основных исторических деятелей) в контексте мировой истории и культурных традиций, включая мировые религии, философские и этические учения (УК-5.2)				
Толерантно и конструктивно взаимодействует с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции (УК-5.3)				
Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни (УК-6)				
Применяет знания о своих ресурсах и их пределах (личностных, психофизиологических, ситуативных, временных и т.д.) для саморазвития и успешного выполнения порученной работы (УК-6.1)				
Планирует перспективные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда (УК-6.2)				
Управляет своим временем на основе современных методов и реализует намеченные цели деятельности (УК-6.3)				
Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (УК-7)				
Применяет на практике средства и методы физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной деятельности (УК-7.1)				
Использует основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внутренних и внешних условий реализации профессиональной деятельности (УК-7.2)				
Использует методику самоконтроля для определения уровня здоровья и физической подготовленности в соответствии с нормативными требованиями и условиями будущей профессиональной деятельности (УК-7.3)				

Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов (УК-8)				
Создает и поддерживает безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций (УК-8.1)				
Идентифицирует угрозы и риски в среде обитания человека; управляет экологическими рисками в целях сохранения окружающей среды и обеспечения устойчивого развития общества (УК-8.2)				
Применяет правила безопасности труда на рабочем месте (УК-8.3)				
Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности (УК-9)				
Понимает базовые принципы функционирования экономики, цели и формы участия государства, факторы и показатели экономического развития организаций (УК-9.1)				
Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей (УК-9.2)				
Использует финансово-экономические инструменты для управления личными финансами, контролирует собственные экономические и финансовые риски (УК-9.3)				

Отмеченные достоинства _____
_____
_____
_____
_____
_____

Отмеченные недостатки _____
_____
_____
_____
_____
_____

Заключение _____
_____
_____
_____
_____
_____

Руководитель _____ «____» _____20___ г.
подпись

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

ПРОТОКОЛ № ____
заседания государственной экзаменационной комиссии

«___» _____ 20__ г. с _____ час. ____ мин.
до ____ час. ____ мин.

Присутствовали:
Председатель ГЭК: _____
Члены ГЭК: _____
_____
_____
_____
Секретарь ГЭК: _____
Слушали: О сдаче государственного экзамена по направлению подготовки (специальности)
_____
Институт _____ Группа _____
Экзаменуется обучающийся _____
Ф.И.О. полностью

Перечень заданных обучающемуся вопросов:
1 Вопрос: _____
содержание вопроса
Характеристика ответа на вопрос _____
указывается в соответствии с методикой и критериями оценивания, приведенными программе ГИА
2 Вопрос: _____
содержание вопроса
Характеристика ответа на вопрос _____
указывается в соответствии с методикой и критериями оценивания, приведенными программе ГИА

Оценка степени сформированности компетенций:

Перечень компетенций, оцениваемых по итогам сдачи государственного экзамена	Уровень освоения компетенций			
	отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1)				
Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения (УК-1.1)				
Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи и предлагает варианты решения задачи на основе системного подхода (УК-1.2)				
Анализирует предлагаемые варианты решения задачи, оценивает их достоинства и недостатки (УК-1.3)				
Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2)				
Формулирует совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели, обеспечивающих ее достижение				

(УК-2.1)				
Проектирует решение конкретной задачи, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2.2)				
Решает конкретные задачи (исследования, проекта, деятельности) заявленного качества в рамках заданных ограничений (УК-2.3)				
Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) (УК-4)				
Выбирает на государственном и иностранном(ых) языке(ах) коммуникативно приемлемый стиль делового общения, вербальные и невербальные (жесты, мимика) средства взаимодействия с партнерами (УК-4.1)				
Ведет деловую переписку на государственном и иностранном(ых) языке(ах), учитывая особенности делового эпистолярного стиля (УК-4.2)				
Выполняет перевод академических текстов с иностранного(ых) на государственный язык и обратно, учитывая их жанровую специфику и целевую аудиторию (УК-4.3)				
Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (УК-7)				
Применяет на практике средства и методы физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной деятельности (УК-7.1)				
Использует основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внутренних и внешних условий реализации профессиональной деятельности (УК-7.2)				
Использует методику самоконтроля для определения уровня здоровья и физической подготовленности в соответствии с нормативными требованиями и условиями будущей профессиональной деятельности (УК-7.3)				

Уровень подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач и выявленные недостатки в теоретической и практической подготовке обучающегося: _____
_____
_____
_____
_____
_____

Решили:

1 Признать, что обучающийся сдал государственный экзамен по направлению подготовки (специальности) _____ с оценкой _____.

2 Процедурные вопросы при проведении государственной итоговой аттестации (проведение государственного экзамена) (соблюдены / не соблюдены) _____.

Председатель ГЭК _____ _____
подпись Ф.И.О.

Секретарь ГЭК _____ _____
подпись Ф.И.О.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

ПРОТОКОЛ № ____
заседания государственной экзаменационной комиссии

«___» _____ 20__ г. с _____ час. ____ мин.
до ____ час. ____ мин.

Присутствовали:
Председатель ГЭК: _____
Члены ГЭК: _____
_____
_____
_____
_____
Секретарь ГЭК: _____

Слушали: О рассмотрении выпускной квалификационной работы обучающегося _____
Ф.И.О. полностью
_____
на тему: _____
_____
_____

Выпускная квалификационная работа выполнена:
под руководством _____
_____
при консультации _____
_____

В ГЭК представлены следующие документы:
1 Справка дирекции Института _____ от «___» _____ 20__ г.
о сданных обучающимся _____ экзаменах, зачетах и о выполнении им учебного плана.
2 Пояснительная записка на _____ страницах.
3 Графическая часть на _____ листах.
4 Отзыв руководителя _____.
5 Отчет о проверке ВКР на наличие заимствований в системе «Руконтекст».
6 Рецензия _____.
(только для ВКР по программам магистратуры и специалитета)
7 Список опубликованных и приравненных к ним научных и учебно-методических работ обучающегося _____.
(только для ВКР по программам магистратуры)

После сообщения о выполненной ВКР (в течение _____ мин.) обучающемуся были заданы следующие вопросы:
1 Вопрос: _____
_____
Ф.И.О. лица, задавшего вопрос, содержание вопроса
Характеристика ответа на вопрос _____
_____
указывается в соответствии с методикой и критериями оценивания, приведенными в программе ГИА
2 Вопрос: _____
_____
Ф.И.О. лица, задавшего вопрос, содержание вопроса
Характеристика ответа на вопрос _____
_____
указывается в соответствии с методикой и критериями оценивания, приведенными в программе ГИА
3 Вопрос: _____
_____
Ф.И.О. лица, задавшего вопрос, содержание вопроса
Характеристика ответа на вопрос _____
_____
указывается в соответствии с методикой и критериями оценивания, приведенными в программе ГИА

Оценка степени сформированности компетенций:

Перечень компетенций, оцениваемых по итогам защиты выпускной квалификационной работы	Уровень освоения компетенций			
	отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности (ОПК-1)				
Понимает теоретические основы математических, естественных и общеинженерных наук (ОПК-1.1)				
Применяет естественнонаучные и общеинженерные знания и методы для решения практических задач (ОПК-1.2)				
Применяет физические законы и математические методы для решения практических задач инженерной деятельности теоретического и прикладного характера (ОПК-1.3)				
Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных (ОПК-2)				
Рассматривает возможные варианты решения задачи исследования, оценивая их достоинства и недостатки (ОПК-2.1)				
Самостоятельно проводит экспериментальные исследования и использует основные приемы обработки и представления полученных данных (ОПК-2.2)				
Проверяет соответствие результатов моделирования поставленным задачам (ОПК-2.3)				
Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности (ОПК-3)				
Использует современные методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации (ОПК-3.1)				
Использует информационно-коммуникационные технологии при формировании и подготовке необходимой информации (ОПК-3.2)				
Использует принципы обеспечения информационной безопасности (ОПК-3.3)				
Способен понимать принципы				

работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-4)				
Понимает принципы работы современных информационных технологий (ОПК-4.1)				
Использует нормативные требования, предъявляемые к оформлению конструкторско-технологической документации для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-4.2)				
Использует современные информационные технологии и программные средства при решении прикладных задач (ОПК-4.3)				
Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения (ОПК-5)				
Разрабатывает алгоритмы, пригодные для практического применения при решении задач в области профессиональной деятельности (ОПК-5.1)				
Разрабатывает компьютерные программы, пригодные для практического применения при решении задач в области профессиональной деятельности (ОПК-5.2)				
Подготавливает техническое описание разработанных алгоритмов и компьютерных программ (ОПК-5.3)				
Способен к проведению предварительных измерений опытных образцов изделий «система в корпусе» (ПК-1)				
Разрабатывает и собирает схемы для проведения измерений опытной партии образцов изделий «система в корпусе» (ПК-1.1)				
Выбирает оснастку и проводит настройку необходимого измерительного оборудования для проведения измерений опытной партии образцов изделий «система в корпусе» (ПК-1.2)				
Проводит измерения опытной партии образцов изделий «система в корпусе» согласно программе измерений и испытаний, формирует протокол измерений (ПК-1.3)				
Способен к проведению предварительных испытаний опытных образцов изделий «система в корпусе» (ПК-2)				
Выбирает средства материально-технического и метрологического обеспечения в соответствии с программой измерений и испытаний (ПК-2.1)				
Использует элементы электронной компонентной базы для создания необходимых условий для				

проведения испытаний опытных образцов изделий «система в корпусе» (ПК-2.2)				
Проводит испытания опытной партии образцов изделий «система в корпусе» согласно программе измерений и испытаний (ПК-2.3)				
Способен к обработке результатов измерений и испытаний опытных образцов изделий «система в корпусе» (ПК-3)				
Определяет объемы и способы организации выборки опытной партии образцов изделий «система в корпусе» (ПК-3.1)				
Применяет технические средства для проведения статистического анализа результатов измерений и испытаний (ПК-3.2)				
Формирует заключение по данным статистического анализа результатов измерений и испытаний для выборки опытной партии образцов изделий «система в корпусе» (ПК-3.3)				
Способен к определению возможных конструктивных вариантов реализации отдельных аналоговых блоков и всего СФ-блока (ПК-4)				
Формулирует технические требования к блокам аналоговой подсистемы (ПК-4.1)				
Выбирает набор возможных способов реализации аналоговых блоков и всего СФ-блока, проводит оценочные расчеты характеристик электронных изделий (ПК-4.2)				
Применяет встроенные средства программирования и отладки системы автоматизированного проектирования при разработке спецификаций блоков аналоговой подсистемы, подготовке принципиальных и монтажных электрических схем (ПК-4.3)				
Способен к проведению оценочного расчета параметров отдельных аналоговых блоков и СФ-блока в целом и другим нормативным документам (ПК-5)				
Использует методы и способы анализа параметров отдельных аналоговых блоков и СФ-блока в целом (ПК-5.1)				
Рассчитывает уровни питающих, входных и выходных напряжений (ПК-5.2)				
Оценивает необходимое быстродействие, пределы потребляемой мощности, площади и других специальных параметров блоков (ПК-5.3)				
Способен к разработке первичного варианта схемотехнического описания отдельных аналоговых блоков (ПК-6)				
Разрабатывает схемотехнические решения аналоговых субблоков,				

создания символьных представлений (ПК-6.1)				
Строит список соединений на основе графической электрической схемы (ПК-6.2)				
Использует средства автоматизации схемотехнического проектирования (ПК-6.3)				
Способен к разработке уточненного (полного) варианта схемотехнического описания всего аналогового СФ-блока (ПК-7)				
Разрабатывает скорректированные схемотехнические описания отдельных аналоговых блоков с применением аналитических и машинных методов (ПК-7.1)				
Проводит интеграцию схемотехнических решений аналоговых субблоков в состав всего СФ-блока (ПК-7.2)				
Строит иерархическую структуру из аналоговых субблоков, представляющую всю аналоговую подсистему в целом (ПК-7.3)				
Способен налаживать, испытывать, проверять работоспособность измерительного, диагностического, технологического оборудования используемого для решения различных научно-технических, технологических, производственных задач в области электроники и наноэлектроники (ПК-8)				
Применяет методы испытания измерительного, диагностического, технологического оборудования используемого для решения различных научно-технических, технологических, производственных задач в области электроники и наноэлектроники (ПК-8.1)				
Испытывает программные средства для различных электронных изделий (ПК-8.2)				
Составляет отчёт по результатам испытаний программных средств (ПК-8.3)				
Способен осуществлять монтаж, испытания и сдачу в эксплуатацию опытных образцов материалов и изделий электронной техники (ПК-9)				
Применяет методы и средства диагностики и наладки электронной техники при проведении монтажа, испытаний и сдачи в эксплуатацию опытных образцов материалов и изделий электронной техники (ПК-9.1)				
Принимает участие в пуско-наладочных работах при внедрении новой электронной техники (ПК-9.2)				
Составляет план проведения монтажных и пуско-наладочных работ при проведении монтажа,				

испытаний и сдачи в эксплуатацию опытных образцов материалов и изделий электронной техники (ПК-9.3)				
Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1)				
Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения (УК-1.1)				
Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи и предлагает варианты решения задачи на основе системного подхода (УК-1.2)				
Анализирует предлагаемые варианты решения задачи, оценивает их достоинства и недостатки (УК-1.3)				
Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности (УК-10)				
Применяет в своей деятельности актуальные правовые нормы по борьбе с коррупцией, экстремизмом и терроризмом, способы профилактики этих явлений, формирует нетерпимое отношение к ним (УК-10.1)				
Решает конкретные задачи, обеспечивающие формирование гражданской позиции, в том числе по предотвращению коррупции и противодействию экстремизму и терроризму (УК-10.2)				
Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2)				
Формулирует совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели, обеспечивающих ее достижение (УК-2.1)				
Проектирует решение конкретной задачи, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2.2)				
Решает конкретные задачи (исследования, проекта, деятельности) заявленного качества в рамках заданных ограничений (УК-2.3)				
Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде (УК-3)				
Понимает эффективность использования стратегии				

сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде (УК-3.1)				
Различает особенности поведения разных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей деятельности и устанавливает разные виды коммуникации (учебную, деловую, неформальную и др.) (УК-3.2)				
Понимает результаты (последствия) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата команды (УК-3.3)				
Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) (УК-4)				
Выбирает на государственном и иностранном(ых) языке(ах) коммуникативно приемлемый стиль делового общения, вербальные и невербальные (жесты, мимика) средства взаимодействия с партнерами (УК-4.1)				
Ведет деловую переписку на государственном и иностранном(ых) языке(ах), учитывая особенности делового эпистолярного стиля (УК-4.2)				
Выполняет перевод академических текстов с иностранного(ых) на государственный язык и обратно, учитывая их жанровую специфику и целевую аудиторию (УК-4.3)				
Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах (УК-5)				
Находит, анализирует и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп в философском контексте (УК-5.1)				
Уважительно относится к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опираясь на знание этапов исторического развития России (включая основные события, основных исторических деятелей) в контексте мировой истории и культурных традиций, включая мировые религии, философские и этические учения (УК-5.2)				
Толерантно и конструктивно взаимодействует с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной				

интеграции (УК-5.3)				
Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни (УК-6)				
Применяет знания о своих ресурсах и их пределах (личностных, психофизиологических, ситуативных, временных и т.д.) для саморазвития и успешного выполнения порученной работы (УК-6.1)				
Планирует перспективные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда (УК-6.2)				
Управляет своим временем на основе современных методов и реализует намеченные цели деятельности (УК-6.3)				
Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (УК-7)				
Применяет на практике средства и методы физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной деятельности (УК-7.1)				
Использует основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внутренних и внешних условий реализации профессиональной деятельности (УК-7.2)				
Использует методику самоконтроля для определения уровня здоровья и физической подготовленности в соответствии с нормативными требованиями и условиями будущей профессиональной деятельности (УК-7.3)				
Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов (УК-8)				
Создает и поддерживает безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций (УК-8.1)				
Идентифицирует угрозы и риски в среде обитания человека;				

управляет экологическими рисками в целях сохранения окружающей среды и обеспечения устойчивого развития общества (УК-8.2)				
Применяет правила безопасности труда на рабочем месте (УК-8.3)				
Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности (УК-9)				
Понимает базовые принципы функционирования экономики, цели и формы участия государства, факторы и показатели экономического развития организаций (УК-9.1)				
Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей (УК-9.2)				
Использует финансово-экономические инструменты для управления личными финансами, контролирует собственные экономические и финансовые риски (УК-9.3)				

Уровень подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач и выявленные недостатки в теоретической и практической подготовке обучающегося: _____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

Решили:

1 Признать, что обучающийся _____ выполнил и
Ф.И.О. полностью
защитил выпускную квалификационную работу с оценкой _____.

2 Присвоить _____
Ф.И.О. полностью
квалификацию «Квалификация выпускника Бакалавр»
по направлению подготовки (специальности) 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» (направленность (профиль): «Промышленная электроника»).

3 Отметить, что _____
_____

4 Особые отметки (выдать диплом с отличием, без отличия) _____
_____

5 Процедурные вопросы при проведении государственной итоговой аттестации (защита выпускной квалификационной работы) (соблюдены / не соблюдены) _____.

Председатель ГЭК _____ _____
подпись Ф.И.О.

Секретарь ГЭК _____ _____
подпись Ф.И.О.