

11.03.04.01-2024-ФОС ГИА

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»

Институт энергетики

УТВЕРЖДАЮ

Директор института энергетики

 И. С. Егоров

« 24, 04 » 2024 г.

**Фонд оценочных средств**

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ**

Направление подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника

Направленность (профиль) 01 Промышленная электроника

Присваиваемая квалификация  
"Бакалавр"

Форма обучения  
очная

Кемерово 2024

Фонд оценочных средств разработал  
заведующий кафедрой ЭПА

Шмау Н.М. Шаулева

Фонд оценочных средств обсужден на заседании кафедры  
электропривода и автоматизации

Протокол № 7 от 01.03.2024

Зав. кафедрой электропривода и автоматизации

Шмау Н.М. Шаулева

Согласовано учебно-методической комиссией  
по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника»

Протокол № 2 от 12.03.2024 ~

Председатель учебно-методической  
комиссии по направлению подготовки 11.03.04

Шмау Н.М. Шаулева

## 1. Общие положения

Государственная итоговая аттестация направлена на установление соответствия уровня профессиональной подготовки выпускников требованиям ФГОС.

Государственная итоговая аттестация проводится государственными экзаменационными комиссиями в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основных образовательных программ соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

Оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплинам (модулям) и прохождения практик (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) осуществляется в процессе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Государственная итоговая аттестация включает защиту выпускной квалификационной работы.

## 2. Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы

У выпускника по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника» с квалификацией бакалавров в соответствии с видом (видами) профессиональной деятельности должны быть сформированы следующие компетенции:

Код компетенции	Содержание компетенции	Знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, необходимые для формирования соответствующей компетенции
<b>Универсальные</b>		
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<b>Знать:</b> основные методы научно-исследовательской деятельности; методы поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представления ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; способы и форматы представления и хранения данных на компьютере; синтаксис и семантику языков высокого уровня (C/C++) <b>Уметь:</b> выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника; избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач <b>Владеть:</b> способами осуществления поиска, критического анализа и синтеза информации, способами применения системного подхода для решения поставленных задач, навыками построения и реализации алгоритмов на языках C/C++
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	<b>Знать:</b> права и обязанности человека, определенные Конституцией РФ; особенности гражданско-правовой ответственности за принятые решения; права и обязанности работника и работодателя, особенности ответственности сторон трудового договора; правовые нормы, базовые законы, методы теории автоматического управления (ТАУ), принципы управления, математические модели звеньев и систем, структуры систем автоматического управления (САУ), методы их анализа, синтеза и моделирования. <b>Уметь:</b> определять круг задач в рамках поставленной цели, соблюдая конституционные права и свободы человека; применять нормы гражданского права для решения

		<p>поставленных задач и выбирать способы решения задач в рамках поставленной цели; квалифицировать отношения между работником и работодателем, применять нормы трудового права для решения поставленных задач, исходя из имеющихся ресурсов; для решения конкретных задач обоснованно выбирать и грамотно использовать нужные методы, составлять адекватные математические модели, выбирать наилучшую структуру САУ и принцип управления, проводить анализ, синтез и моделирование САУ, исходя из действующих правовых норм, имеющихся норм и ограничений.</p> <p><b>Владеть:</b> нормами конституционного права для решения поставленной цели; нормами гражданского права для решения поставленной цели; навыками работы с нормами трудового права и материалами судебной практики для решения поставленных целей и задач; методами анализа и синтеза САУ для обеспечения требуемых режимов и заданных параметров технологического процесса, исходя из действующих правовых норм, имеющихся норм и ограничений.</p>
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	<p><b>Знать:</b> установленные нормы и правила командной работы, личную ответственность за общий результат общие правила обращения с людьми; психологические приемы, способствующие успеху в общении; законы и принципы управленческого общения; причины и источники конфликтов; установленные нормы и правила командной работы, личную ответственность за общий результат.</p> <p><b>Уметь:</b> определять свою роль в команде, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели; осуществлять обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды располагать к себе собеседника; быть толерантным; уметь работать в команде; знать особенности психологической совместимости людей; определять свою роль в команде, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели; осуществлять обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды</p> <p><b>Владеть:</b> анализом возможных последствий личных действий и планированием своих действий для достижения заданного результата, общей культурой человеческих взаимоотношений; психологическими приемами, обеспечивающими успех в общении; навыками принятия управленческих решений; способами предупреждения и разрешения конфликтных ситуаций; анализом возможных последствий личных действий и планированием своих действий для достижения заданного результата</p>
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке	<p><b>Знать:</b> базовую лексику, представляющую стиль делового общения в профессиональной сфере; основные грамматические явления, характерные для языка профессионального общения; нормы делового и профессионального общения в межкультурной среде, основные понятия курса; исторические периоды развития оратор-</p>

	<p>ке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</p>	<p>ского искусства, великих ораторов прошлого, их работы и взгляды на риторiku; признаки и структурные части ораторской речи, роды и виды красноречия; этапы риторического канона, особенности работы над речью на каждом этапе; особенности звучащей речи и способы ее совершенствования; логические основы ораторской речи, законы логики и формы мышления; основы аргументации; критерии оценки аудитории и ее типы; признаки установления контакта с аудиторией, достижения взаимопонимания со слушателями; правила ведения конструктивного спора, уловки в споре; современную лингвистическую ситуацию, формы существования русского национального языка; аспекты культуры речи, специфику устной и письменной форм русской речи; системные отношения в языке; коммуникативные качества речи, нормы современного русского литературного языка и ошибки, вызванные их нарушением; функциональные стили русского литературного языка; терминологию английского языка в соответствии с направлением подготовки, грамматические особенности научно-технической литературы на английском языке</p> <p><b>Уметь:</b> читать и обрабатывать деловую документацию и профессионально-ориентированную информацию на иностранном языке; понимать устную речь в ситуациях профессионального общения; разрабатывать стратегию профессионального иноязычного общения с учетом особенностей межкультурной коммуникации, применять знания по истории риторики в различных ситуациях ораторской деятельности; анализировать особенности различных видов ораторской речи; создавать устные и письменные тексты различной целевой направленности в соответствии с логикой ораторской речи, коммуникативными и нормативными требованиями; грамотно произносить речь с точки зрения ее звукового оформления и использования паралингвистических средств; правильно применять тропы и риторические фигуры в процессе публичного выступления; оценивать особенности и интересы аудитории с целью выбора верной стратегии взаимодействия с нею; убедительно обосновывать свой тезис и опровергать антитезис противника в соответствии с законами логики и правилами аргументации, учитывая разнообразие позиций и исходя из уважительного отношения к ценностям оппонента; создавать устные и письменные тексты различных жанров; логически верно, и ясно строить устные и письменные высказывания; корректно использовать языковые средства в зависимости от ситуации и сферы общения; анализировать и исправлять ошибки различного типа; правильно интерпретировать конкретные проявления коммуникативного поведения в различных ситуациях межличностного и межкультурного взаимодействия; читать и переводить англоязычную научно-техническую литературу по направлению подготовки составлять научно-техническую документацию на английском языке</p>
--	--	---

		<p><b>Владеть:</b> навыками работы с профессиональной информацией на иностранном языке; навыками восприятия и обработки иноязычной информацией в сфере профессионального общения; навыками использования коммуникативного иноязычного ресурса в сфере профессионального общения; приемами эффективного отбора языковых средств в зависимости от цели, задач, сферы коммуникации; навыками создания текстов различной целевой направленности; навыками анализа ошибок, возникающих при нарушении правил логики в чужой и своей публичной речи; навыками правильного использования звуковых и визуальных каналов воздействия на слушателей; навыками обработки информации; приемами привлечения внимания слушателей, завоевания аудитории и управления ею; техникой ведения дискуссии в соответствии с принципами и правилами эффективного спора; навыками отстаивания и обоснования собственной точки зрения; приемами эффективного отбора языковых средств в зависимости от цели, задач, сферы коммуникации; навыками оценки уместности/неуместности использования языковых средств; методами анализа и исправления ошибок различного типа, навыками создания текстов различных стилей и жанров; навыками поиска профессионально-значимой информации в англоязычных источниках; навыками использования англоязычной лексики научно-исследовательского характера в сфере профессиональной коммуникации</p>
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	<p><b>Знать:</b> основные философские проблемы; особенности различных типов мировоззрения; основные этапы исторического развития человеческого общества и их характерные черты, законы и закономерности, обуславливающие динамику исторических процессов; основные концептуальные подходы к развитию исторического процесса; социальные, этические, профессиональные и культурные различия народов проживавших на территориях входящих в состав российского государства; глобальные проблемы мировой истории и культуры.</p> <p><b>Уметь:</b> воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах; - выявлять предпосылки исторических процессов и событий, выявлять причинно-следственные связи явлений и процессов; анализировать исторические источники; использовать историческое наследие для формирования гражданской позиции; применять знания исторических законов развития общества; применять полученные исторические знания.</p> <p><b>Владеть:</b> основами философских знаний; способностью использовать философские знания в решении профессиональных и личностных проблем. знаниями о цивилизационных, этнокультурных, исторических и религиозных особенностях развития различных стран и регионов. способностью воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</p>

УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	<p><b>Знать:</b> индивидуально-психологические особенности личности; методы самосовершенствования; основные виды делового общения; правила публичного выступления</p> <p><b>Уметь:</b> владеть собой; объективно оценивать свои достоинства и недостатки; слушать, убеждать, рефлексировать; высказывать свою точку зрения, не обидев собеседника <b>Владеть:</b> навыками самоанализа; методами самовоспитания; культурой слушания; навыками публичного выступления; методами самоорганизации</p>
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	<p><b>Знать:</b> основы здорового образа жизни; способы сохранения и укрепления здоровья; принципы физического воспитания; методы и средства физического воспитания. понятие и навыки здорового образа жизни, способы сохранения и укрепления здоровья; методические принципы физического воспитания; методы и средства физического воспитания; основы формирования двигательных действий в физической культуре.- содержание производственной физической культуры; - особенности выбора форм, методов и средств физической культуры и спорта в рабочее и свободное время специалистов; - профессиональные факторы, оказывающие негативное воздействие на состояние здоровья специалиста.- содержание производственной физической культуры; - особенности выбора форм, методов и средств физической культуры и спорта в рабочее и свободное время специалистов; - профессиональные факторы, оказывающие негативное воздействие на состояние здоровья специалиста.</p> <p><b>Уметь:</b> интегрировать полученные знания в формирование профессионально значимых умений и навыков; применять принципы, средства и методы физического воспитания; формировать двигательные умения и навыки; совершенствовать уровень физических качеств; формировать психические качества.формировать посредством физической культуры понимание необходимости соблюдения здорового образа жизни, направленного на укрепление здоровья; интегрировать полученные знания в формирование профессионально значимых умений и навыков; применять принципы, средства и методы физического воспитания; формировать двигательные умения и навыки; совершенствовать уровень физических качеств; формировать психические качества посредством физической культуры.- использовать методы и средства физической культуры и спорта в рабочее и свободное время специалистов; - использовать средства и методы профилактики травматизма на производстве. - использовать методы и средства физической культуры и спорта в рабочее и свободное время специалистов; - использовать средства и методы профилактики травматизма на производстве.</p> <p><b>Владеть:</b> методами и способами организации здорового образа жизни; способами сохранения и укрепления здоровья; методами физического воспитания; средствами</p>

		<p>физического воспитания; методикой построения самостоятельных физкультурно- оздоровительных занятий. методами и способами организации здорового образа жизни; способами сохранения и укрепления здоровья; дидактическими основами построения учебно-тренировочного занятия по физической культуре; методами физического воспитания; средствами физического воспитания; принципами построения учебно- тренировочных занятий. - оценкой уровня физической подготовленности, необходимой для освоения профессиональных умений и навыков; - методикой проведения производственной гимнастики. - оценкой уровня физической подготовленности, необходимой для освоения профессиональных умений и навыков; - методикой проведения производственной гимнастики.</p>
УК-8	<p>Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций</p>	<p><b>Знать:</b> вредные и опасные факторы при применении нанотехнологий. правила устройства электроустановок, правила техники безопасности, правила по охране труда при эксплуатации электроустановок и т.д.</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать и применять мероприятия обеспечивающие безопасность условий труда .оперативно и профессионально принять решение по ликвидации аварии и её последствий; выбрать необходимые средства защиты и безопасности при работе с активными частями схемы;</p> <p><b>Владеть:</b> знаниями обеспечения безопасности персонала при возникновении чрезвычайных ситуаций. методами защиты производственного персонала и населения от последствий возможных аварий, катастроф, стихийных бедствий.</p>
<b>Общепрофессиональные</b>		
ОПК-1	<p>Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности</p>	<p><b>Знать:</b> разделы математики, включая: линейную алгебру, математический анализ функции одной переменной, математическую статистику, теорию вероятностей; методы математического анализа при проведении научных исследований и решении прикладных задач в профессиональной сфере; основные принципы построения моделей электронных схем; необходимые положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности в области разработки и эксплуатации промышленной электроники; основы преобразований Лапласа, Фурье, основы качественной теории обыкновенных дифференциальных уравнений, матричные операторные методы решения дифференциальных уравнений, основы теории случайных процессов, основы вариационного исчисления, основы теории графов в объеме, достаточном для изучения специальных дисциплин на современном уровне; основные законы механики, термодинамики, электромагнетизма, оптики, квантовой и ядерной физики.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать математические знания при изучении других дисциплин, расширять свои познания. работать со специальной литературой и программными средствами по вопросам математического моделирования</p>

		<p>сигналов и процессов; описывать алгоритмы функционирования электронных схем языком моделирования; применять положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности в области разработки и эксплуатации промышленной электроники; использовать математический аппарат при изучении специальных курсов, решении инженерных задач, строить математические модели процессов, анализировать результаты эксперимента с привлечением математических методов определять границы применимости конкретных законов физики для описания явлений и решения поставленных инженерных задач.</p> <p><b>Владеть:</b> первичными навыками решения математических задач, основными методами решения задач; формами математического описания установившихся и переходных режимов и методами решения; практическими приемами составления моделей аналоговых и цифровых компонентов электронных устройств, а также элементов их конструктивной реализации; навыками работы с наиболее распространенными пакетами прикладных программ; методами практического применения законов и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности в области разработки и эксплуатации промышленной электроники; основными математическими аналитическими и численными методами решения инженерных задач; методами выполнения расчетов, основанных на применении законов и методов физики, решения инженерных задач.</p>
ОПК-2	Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	<p><b>Знать:</b> методы экспериментальных исследований и основные приемы обработки и представления полученных данных; принцип действия и особенности применения силовых полупроводниковых приборов; основные схемотехнические решения устройств силовой электроники; основные понятия и законы электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей; методы анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах; назначение и принцип действия измерительных приборов, физические законы, на которых основана их работа, основные методы оценки прямых и косвенных измерений; основные законы химии; классификацию и свойства химических элементов, веществ и соединений.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать основные приемы обработки и представления полученных данных; проектировать устройства силовой электроники электроэнергетических и электротехнических систем и отдельные их компоненты; использовать полученные знания при решении практических задач по проектированию схем аналоговой, импульсной и цифровой электроники; выполнять экспериментальные исследования устройств и определять их параметры и характеристики; решать практические задачи по расчету и анализу устройств; производить измерения электрических величин; осваивать незнакомые</p>

		<p>приборы и инструменты, пользуясь инструкциями по их эксплуатации, оценивать погрешности приборов и возможность использования приборов в конкретных измерениях; использовать основные элементарные методы химического исследования веществ и соединений; делать расчеты и применять компьютерную технику и информационные технологии; проводить эксперименты по заданной методике, составлять описание проводимых исследований и анализ результатов.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками проведения экспериментальных исследований; навыками обработки и представления полученных данных; навыками поиска технической информации об элементах устройств силовой электроники; навыками анализа различных вариантов технического решения; навыками элементарных расчетов силовых электронных преобразователей; методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях; инженерными методами анализа простейших электромагнитных полей; методиками выполнения расчетов применительно к использованию электротехнических и конструкционных материалов; методами планирования эксперимента, его выполнения и представления результатов в цифровой, графической и текстовой форме, сопоставления и анализа ожидаемых и полученных экспериментальных данных</p> <p>Инструментарием для решения химических задач в своей предметной области. Информацией о назначении и областях применения основных химических веществ и их соединений</p>
ОПК-3	<p>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</p>	<p><b>Знать:</b> основы информатики; структуру программного обеспечения персональных компьютеров; характеристику процессов сбора, накопления, обработки, хранения и передачи информации; состав и назначение основных элементов персонального компьютера, их характеристики; операционные системы; уровни программного обеспечения (базовый, системный, служебный, прикладной) их назначение и возможности; файловую структуру операционных систем и операции с файлами; технологии обработки текстовой и графической информации. - электронные таблицы, средства электронных презентаций, системы управления базами данных; способы и методы построения микропроцессорных систем для хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных с учетом основных требований информационной безопасности; основные конструкции процедурного программирования; методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных с учетом основных требований информационной безопасности; литературные источники, в которых излагаются методы численного анализа и моделирования радиоэлектронных устройств, а также программные пакеты для осуществления анализа; основные методы численного анализа</p>

		<p>систем линейных и нелинейных дифференциальных и алгебраических уравнений; методы численного интегрирования, аппроксимации и интерполяции; способы вычисления значений элементарных функций; способы решения систем дифференциальных уравнений</p> <p><b>Уметь:</b> обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные; работать в локальных и глобальных компьютерных сетях, использовать в профессиональной деятельности сетевые средства поиска и обмена информации; создавать микропроцессорные системы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных с элементами обеспечения информационной безопасности; решать прикладные задачи алгоритмической обработки данных; создавать системы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных с элементами обеспечения информационной безопасности; выполнять поиск алгоритмов численного анализа и моделирования устройств радиоэлектроники в печатных и электронных источниках информации; выполнять численный анализ и моделирование устройств радиоэлектроники при помощи пакетов специализированного программного обеспечения</p> <p><b>Владеть:</b> методами построения математических моделей профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов; программным обеспечением для работы с деловой информацией и основами интернет - технологий; основными приемами работы на персональном компьютере; - методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях; создавать микропроцессорные системы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных с элементами обеспечения информационной безопасности; методами поиска, хранения, обработки информации; способами создания систем поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации из различных источников и баз данных в требуемом формате с элементами обеспечения информационной безопасности; навыками поиска необходимой информации о способах реализации методов численного моделирования и анализа устройств радиоэлектроники; навыками численного анализа и моделирования устройств радиоэлектроники при помощи пакетов специализированного программного обеспечения</p>
ОПК-4	Способен применять современные компьютерные технологии для подготовки текстовой и конструкторско-технологической документации	<p><b>Знать:</b> современные компьютерные технологии, требования конструкторской документации; приемы работы с текстовой и графической информацией; особенности оформления типовой конструкторской технической документации с использованием компьютерной техники;</p> <p><b>Уметь:</b> применять современные компьютерные технологии при подготовке конструкторской документации; представлять элементы электронных приборов в виде</p>

	с учетом требований нормативной документации	<p>графических обозначений на схемах и чертежах; пользоваться нормативной документацией для определения требований к результату проектирования;</p> <p><b>Владеть:</b> способностью применять компьютерные технологии на всех этапах подготовки документации; основными инструментами работы с САПР электрических схем и проектной документации; навыками анализа электронных приборов с точки зрения выполнения требований;</p>
<b>Профессиональные</b>		
ПК-1	Способен подготавливать и тестировать кристаллы и компоненты изделия "система в корпусе"	<p><b>Знать:</b> Способы тестирования кристаллов и компонентов изделий и систем. Принцип работы и устройство контрольно-измерительного оборудования, применяемого для контроля параметров изделий "система в корпусе" профессиональную лексику иностранного языка по теме «Кристаллы и компоненты изделия система в корпусе»</p> <p>Принцип работы и устройство контрольно-измерительного оборудования, применяемого для контроля параметров изделий "система в корпусе" Требования законодательства Российской Федерации, технических регламентов, сводов правил, стандартов в области испытаний изделий "система в корпусе" требования законодательства РФ в области испытаний изделий система в корпусе. Технологическую документацию, определяющую процесс подготовки и тестирования кристаллов и компонентов для изделий «система в корпусе»экологические принципы использования природных ресурсов и охраны природы; Контроля кристаллов и компонентов по электрическим параметрам, установленным в технической документации на изготовление изделий система в корпусе Контроля кристаллов и компонентов по внешнему виду в соответствии с требованиями, установленными в технической документации на изготовление изделий"система в корпусе" Контроля кристаллов и компонентов по электрическим параметрам, установленным в технической документации на изготовление изделий "система в корпусе"Контроля кристаллов и компонентов по внешнему виду в соответствии с требованиями, установленными в технической документации на изготовление изделий "система в корпусе" Контроля кристаллов и компонентов по электрическим параметрам, установленным в технической документации на изготовление изделий "система в корпусе"Контроля процессов перекладывания и/или сортировать кристаллов и компонентов в технологической таре или специальной технологической оснастке</p> <p><b>Уметь:</b> тестировать кристаллы и компоненты изделий и систем. Работать на контрольно-измерительном оборудовании, применяемом для контроля параметров кристаллов и компонентов изделий "система в корпусе" читать и переводить информацию на иностранном языке по теме «Кристаллы и компоненты изделия система в корпусе» Работать на контрольно-измерительном оборудовании, применяемом для контроля параметров кри-</p>

	<p>сталлов и компонентов изделий "система в корпусе" Оформлять отчетную документацию о выполняемых работах по подготовке и тестированию компонентов изделий «система в корпусе» Работать с базами данных и классификаторами контрольных нормативов, касающихся подготовки и тестирования кристаллов и компонентов изделия «система в корпусе» классифицировать нормативные документы, регламентирующие проведение испытаний изделий система в корпусе. Оформлять отчетную документацию о выполняемых работах по подготовке и тестированию компонентов изделий «система в корпусе» оценивать степень экологической опасности загрязнений различного типа; Работать на контрольно-измерительном оборудовании, применяемом для контроля параметров кристаллов и компонентов изделий система в корпусе Оформлять отчетную документацию о выполняемых работах по подготовке и тестированию компонентов изделий «система в корпусе» Работать на контрольно-измерительном оборудовании, применяемом для контроля параметров кристаллов и компонентов изделий "система в корпусе" Выявлять брак кристаллов и компонентов по внешнему виду Работать с базами данных и классификаторами контрольных нормативов, касающихся подготовки и тестирования кристаллов и компонентов изделия «система в корпусе»</p> <p><b>Владеть:</b> способами организации тестирования кристаллов и компонентов изделий и систем. Навыками работы на контрольно-измерительном оборудовании навыками профессионального общения на иностранном языке по теме «Кристаллы и компоненты изделия система в корпусе» Навыками работы на контрольно-измерительном оборудовании навыками работы с нормами, регулирующими проведение испытаний изделий система в корпусе. Методами контроля кристаллов и компонентов по внешнему виду в соответствии с требованиями, установленными в технической документации на изготовление изделий «система в корпусе»; методами контроля кристаллов и компонентов по электрическим параметрам, установленным в технической документации на изготовление изделий «система в корпусе» методами осуществления контроля над соблюдением экологической безопасности; методами оценки использования природных ресурсов; Методами контроля кристаллов и компонентов по электрическим параметрам, установленным в технической документации на изготовление изделий система в корпусе; Методами контроля кристаллов и компонентов по внешнему виду в соответствии с требованиями, установленными в технической документации на изготовление изделий "система в корпусе" Методами контроля кристаллов и компонентов по электрическим параметрам, установленным в технической документации на изготовление изделий "система в корпусе" Методами контроля кристаллов и компонентов по внешнему виду в соответствии с требованиями, уста-</p>
--	--

		<p>новленными в технической документации на изготовление изделий "система в корпусе" Методами контроля кристаллов и компонентов по электрическим параметрам, установленным в технической документации на изготовление изделий "система в корпусе" Способностью переключать и/или сортировать кристаллы и компоненты в технологической таре или специальной технологической оснастке</p>
ПК-2	<p>Способен выполнять монтаж активной части схемы электронного изделия в общий корпус</p>	<p><b>Знать:</b> цели и задачи электромонтажа; правила выполнения объемного монтажа с учетом электромагнитной совместимости и помехозащищенности; правила выполнения соединений, отверстий, контактных площадок печатных плат; неисправности, дефекты и неполадки в работе электронных приборов и устройств; классификацию методов обнаружения неисправностей; структурные схемы средств технического диагностирования; импульсные сигналы и их параметры; назначение пусконаладочных работ; электронные измерительные приборы; особенности отыскания неисправностей телеконтролирующего оборудования элементную базу электронного приборостроения; связь конструкторских решений с уровнем развития технологий электронного приборостроения; Разработки принципиальных электрических и монтажных схем радиоэлектронных изделий. Выполнения монтажа активной части схемы электронного изделия в общий корпус Составления учетной и отчетной документации проведения процессов монтажа активной части схемы изделий "система в корпусе"</p> <p><b>Уметь:</b> выполнять объемный электромонтаж; экранировать проводники, заземлять конструкции электронных устройств; размещать навесные элементы печатных плат; изготавливать чертежи печатных плат ручным и машинным методами; выявлять признаки исправной работы электронных приборов и устройств; составлять алгоритмы поиска неисправностей; использовать средства диагностирования неисправностей; применять микросхемы для построения устройств импульсной техники; использовать оборудование и устройства пусконаладочных работ; использовать аппаратуру для измерения параметров приборов; обеспечить безопасность труда при работе по наладке телеконтролирующего оборудования выполнять анализ и синтез комбинационных схем; разрабатывать схемы ряда цифровых устройств на основе микросхем; Разрабатывать принципиальные электрические и монтажные схемы радиоэлектронных изделий. Выполнять монтаж активной части схемы электронного изделия в общий корпус Оформлять отчетную документацию о выполняемых работах по монтажу активной части схемы электронного изделия в общий корпус</p> <p><b>Владеть:</b> навыками конструирования устройств с точки зрения монтажа; методами борьбы и подавления шумов; методами конструирования печатных плат; навыками оценки работы электронных приборов и устройств; методами диагностирования электронных приборов и</p>

		<p>устройств; методами определения работоспособности электроники по динамическим характеристикам; методами «компактного тестирования» или «сигнатурного анализа»; навыками проведения пусконаладочных работ; навыками наладки измерительных приборов; навыками наладки телеконтролирующего оборудования приемами использования интегральных схем при разработке и монтаже цифровых устройств; навыком проектирования цифровых устройств на основе пакетов прикладных программ; Навыками разработки принципиальных электрических и монтажных схем радиоэлектронных изделий. Навыками выполнения процессов монтажа активной части схемы изделий система в корпусе Способностью составления учетной и отчетной документации проведения процессов монтажа активной части схемы изделий "система в корпусе"</p>
ПК-3	<p>Способен контролировать электрические параметры активной части схемы и трассировки коммутационных плат изделий "система в корпусе"</p>	<p><b>Знать:</b> Правила настройки и регулировки контрольно-измерительных инструментов и приборов для контроля параметров активной части схемы и трассировки коммутационных плат изделий "система в корпусе" Правила настройки и регулировки контрольно-измерительных инструментов и приборов для контроля параметров активной части схемы и трассировки коммутационных плат изделий "система в корпусе" Требования законодательства Российской Федерации, технических регламентов, сводов правил, стандартов в области испытаний изделий "система в корпусе", касающиеся контроля электрических параметров активной части схемы и трассировки коммутационных плат изделий «система в корпусе» Правила настройки и регулировки контрольно-измерительных инструментов и приборов для контроля параметров активной части схемы и трассировки коммутационных плат изделий "система в корпусе" Процессы протекающие в схемах электронного устройства основы программирования и прогнозирования режимов работы нейтралей в целях повышения безопасности людей на производстве. Стандарты в области систем менеджмента качества Технические требования к качеству выполняемой работы, качеству собранного/изготовленного изделия система в корпусе уровни помех; основные типы и возможные диапазоны значений электромагнитных помех; источники помех; классы окружающей среды по уровням помех; гальваническое, емкостное и индуктивное влияния; пассивные помехозащитные устройства; основные этапы проведения работ по определению электромагнитной обстановки; источники гармоник; экологические аспекты электромагнитной совместимости. Работы на контрольно-измерительном оборудовании, применяемом для измерений параметров изделий</p> <p><b>Уметь:</b> Работать на контрольно-измерительном оборудовании, применяемом для измерений параметров изделий "система в корпусе". Оформлять техническую документацию по испытаниям параметров изделий "система в корпусе" Работать на контрольно-измерительном обо-</p>

	<p>рудования, применяемом для измерений параметров изделий "система в корпусе" Работать на контрольно-измерительном оборудовании, применяемом для измерений параметров изделий "система в корпусе". Оформлять техническую документацию по испытаниям параметров изделий "система в корпусе" Рассчитывать и анализировать процессы протекающие в схемах электронного устройства пользоваться методами математического анализа для решения комплекса инженерно-технических задач по электробезопасности; применять компьютерную технику в своей профессиональной деятельности; применять устройства защиты от электрического тока Сопровождать технологические и управленческие процессы на предприятии в соответствии с нормативными документами системы менеджмента качества. Оформлять отчетную документацию о выполняемых работах снижать гальваническое, емкостное и индуктивное влияния; определять электромагнитную обстановку на объектах электроэнергетики; ограничивать уровни гармоник тока и напряжения; нормировать безопасные для человека напряженности электрических и магнитных полей. Работать на контрольно-измерительном оборудовании, применяемом для измерений параметров изделий; Оформлять техническую документацию по испытаниям параметров изделий система в корпусе Оформлять отчетную документацию о выполняемых работах</p> <p><b>Владеть:</b> Методиками измерения параметров активной части схемы с учетом электрических параметров корпуса и трассировки коммутационных плат изделий "система в корпусе". Методами статистической обработки измеренных параметров активной части схемы с учетом электрических параметров корпуса и трассировки коммутационных плат изделий "система в корпусе". Способностью составления учетной и отчетной документации проведения процессов измерений параметров активной части схемы с учетом электрических параметров корпуса и трассировки коммутационных плат изделий "система в корпусе" Методиками измерения параметров активной части схемы с учетом электрических параметров корпуса и трассировки коммутационных плат изделий "система в корпусе". Методами статистической обработки измеренных параметров активной части схемы с учетом электрических параметров корпуса и трассировки коммутационных плат изделий "система в корпусе". Способностью составления учетной и отчетной документации проведения процессов измерений параметров активной части схемы с учетом электрических параметров корпуса и трассировки коммутационных плат изделий "система в корпусе" Навыками проектирования и расчета электронных схем основными подходами к моделированию электробезопасных систем на про-</p>
--	---

		<p>изводстве Способностью составления учетной и отчетной документации в соответствии с требованиями системы менеджмента качества способами описания помех; навыками экранирования приборов и помещений; навыками сравнения полученных значений электромагнитных помех с допустимыми уровнями. Методиками измерения параметров активной части схемы с учетом электрических параметров корпуса и трассировки коммутационных плат изделий Способностью формирования базы данных измерений параметров активной части схемы с учетом электрических параметров корпуса и трассировки коммутационных плат изделий система в корпусе</p>
ПК-4	<p>Способен выполнять корпусирование схемы изделия "система в корпусе" и его проверку на герметичность</p>	<p><b>Знать:</b> физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий из них под воздействием внешних факторов (нагрева, охлаждения, давления и т. д.), их влияние на структуру, а структуры – на свойства современных металлических и неметаллических материалов; области применения различных современных материалов для изготовления продукции общего и электротехнического машиностроения, их состав, структуру, свойства, способы обработки. условия эксплуатации цифровых устройств, обеспечение их помехоустойчивости и тепловых режимов, защиты от механических воздействий и агрессивной среды; условия эксплуатации цифровых устройств, обеспечение их помехоустойчивости и тепловых режимов, защиты от механических воздействий и агрессивной среды; Отработки технологии корпусирования схемы изделий система в корпусе, отработки новых приемов и режимов процесса сборки Осуществления процессов корпусирования схемы изделий система в корпусе в соответствии с требованиями, установленными в технологической документации Осуществления процессов корпусирования схемы изделий "система в корпусе" в соответствии с требованиями, установленными в технологической документации</p> <p><b>Уметь:</b> формулировать служебное назначение изделий общего и электротехнического машиностроения, определять требования к их качеству; назначать соответствующую обработку для получения заданных структур и свойств, обеспечивающих надежность продукции; выбирать способы восстановления и упрочнения быстрознашивающихся поверхностей деталей; выбирать материалы, оценивать и прогнозировать поведение материала и причин отказов продукции под воздействием на них различных эксплуатационных факторов. выполнять требования нормативно-технической документации; проводить оценку качества проектных решений; выполнять требования нормативно-технической документации; проводить оценку качества проектных решений; Работать на технологическом оборудовании, применяемом для корпусирования изделий система в корпусе Соблюдать требования технологической документации на про-</p>

		<p>цесс корпусирования изделий "система в корпусе"</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании; навыками оформления результатов исследований и принятия соответствующих решений; навыками выбора материалов и назначения их предварительной и окончательной обработки. приемами проектирования, направленными на выполнения требований технического задания; приемами проектирования, направленными на выполнения требований технического задания; Методами отработки технологии корпусирования схемы изделий система в корпусе, отработки новых приемов и режимов процесса сборки Способностью осуществления процессов корпусирования схемы изделий система в корпусе в соответствии с требованиями, установленными в технологической документации Способностью осуществления процессов корпусирования схемы изделий "система в корпусе" в соответствии с требованиями, установленными в технологической документации</p>
--	--	--

В процессе подготовки и защиты выпускной квалификационной работы, устанавливается соответствие уровня профессиональной подготовки выпускников требованиям ФГОС ВО и оценивается сформированность следующих компетенций, демонстрирующих уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности:

Код компетенции	Содержание компетенции	Знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, необходимые для формирования соответствующей компетенции
<b>Универсальные</b>		
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p><b>Знать:</b> основные методы научно-исследовательской деятельности; методы поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представления ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий</p> <p><b>Уметь:</b> выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника; избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач, способы и форматы представления и хранения данных на компьютере; синтаксис и семантику языков высокого уровня (C/C++)</p> <p><b>Владеть:</b> способами осуществления поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода для решения поставленных задач, навыками построения и реализации алгоритмов на языках C/C++</p>
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из дей-	<p><b>Знать:</b> методы теории автоматического управления (ТАУ), принципы управления, математические модели звеньев и систем, структуры систем автоматического управления (САУ), методы их анализа, синтеза и моделирования.</p> <p><b>Уметь:</b> определять круг задач в рамках поставленной цели, решать комплексные задачи исходя из имеющихся</p>

	<p>ствующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>ресурсов; для решения конкретных задач обоснованно выбирать и грамотно использовать нужные методы, составлять адекватные математические модели, выбирать наилучшую структуру САУ и принцип управления, проводить анализ, синтез и моделирование САУ.</p> <p><b>Владеть:</b> методами анализа и синтеза САУ для обеспечения требуемых режимов и заданных параметров технологического процесса</p>
УК-3	<p>Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</p>	<p><b>Знать:</b> установленные нормы и правила командной работы, личную ответственность за общий результат, общие правила обращения с людьми; психологические приемы, способствующие успеху в общении; законы и принципы управленческого общения; причины и источники конфликтов; установленные нормы и правила командной работы, личную ответственность за общий результат.</p> <p><b>Уметь:</b> определять свою роль в команде, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели; осуществлять обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды; уметь работать в команде; определять свою роль в команде, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели; осуществлять обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды</p> <p><b>Владеть:</b> анализом возможных последствий личных действий и планированием своих действий для достижения заданного результата, общей культурой человеческих взаимоотношений; психологическими приемами, обеспечивающими успех в общении; анализом возможных последствий личных действий и планированием своих действий для достижения заданного результата</p>
УК-4	<p>Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</p>	<p><b>Знать:</b> базовую лексику, представляющую стиль делового общения в профессиональной сфере; основные грамматические явления, характерные для языка профессионального общения; нормы делового и профессионального общения в межкультурной среде; признаки и структурные части ораторской речи, роды и виды красноречия; этапы риторического канона, особенности работы над речью на каждом этапе; особенности звучащей речи и способы ее совершенствования; логические основы ораторской речи; основы аргументации; критерии оценки аудитории и ее типы; признаки установления контакта с аудиторией, достижения взаимопонимания со слушателями; терминологию английского языка в соответствии с направлением подготовки грамматические особенности научно-технической литературы на английском языке</p> <p><b>Уметь:</b> читать и обрабатывать деловую документацию и профессионально-ориентированную информацию на иностранном языке; понимать устную речь в ситуациях профессионального общения; создавать устные и письменные тексты различной целевой направленности в соответствии с логикой ораторской речи, коммуникативными и нормативными требованиями; грамотно произ-</p>

		<p>носить речь с точки зрения ее звукового оформления и использования паралингвистических средств; оценивать особенности и интересы аудитории с целью выбора верной стратегии взаимодействия с нею; убедительно обосновывать свой тезис и опровергать антитезис противника в соответствии с законами логики и правилами аргументации, учитывая разнообразие позиций и исходя из уважительного отношения к ценностям оппонента; читать и переводить англоязычную научно-техническую литературу по направлению подготовки составлять научно-техническую документацию на английском языке</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы с профессиональной информацией на иностранном языке; навыками восприятия и обработки иноязычной информацией в сфере профессионального общения; навыками использования коммуникативного иноязычного ресурса в сфере профессионального общения; приемами эффективного отбора языковых средств в зависимости от цели, задач, сферы коммуникации; навыками создания текстов различной целевой направленности; навыками обработки информации; техникой ведения дискуссии в соответствии с принципами и правилами эффективного спора; навыками отстаивания и обоснования собственной точки зрения; поиска профессионально-значимой информации в англоязычных источниках навыками использования англоязычной лексики научно-исследовательского характера в сфере профессиональной коммуникации</p>
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	<p><b>Знать:</b> основные философские проблемы; особенности различных типов мировоззрения; основные этапы исторического развития человеческого общества и их характерные черты, законы и закономерности</p> <p><b>Уметь:</b> воспринимать межкультурное разнообразие общества в социальноисторическом, этическом и философском контекстах; выявлять причинно-следственные связи явлений и процессов; анализировать исторические источники</p> <p><b>Владеть:</b> способностью использовать философские знания в решении профессиональных и личностных проблем; способностью воспринимать межкультурное разнообразие общества в социальноисторическом, этическом и философском контекстах</p>
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	<p><b>Знать:</b> индивидуально-психологические особенности личности; методы самосовершенствования; основные виды делового общения; правила публичного выступления</p> <p><b>Уметь:</b> владеть собой; объективно оценивать свои достоинства и недостатки; слушать, убеждать; высказывать свою точку зрения, не обидев собеседника</p> <p><b>Владеть:</b> навыками самоанализа; методами самовоспитания; культурой слушания; навыками публичного выступления; методами самоорганизации</p>
УК-7	Способен поддерживать должный	<p><b>Знать:</b> основы здорового образа жизни; способы сохранения и укрепления здоровья; особенности выбора</p>

	уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	форм, методов и средств физической культуры и спорта в рабочее и свободное время специалистов <b>Уметь:</b> интегрировать полученные знания в формирование профессионально значимых умений и навыков; применять принципы, средства и методы физического воспитания; формировать двигательные умения и навыки; совершенствовать уровень физических качеств; формировать психические качества. <b>Владеть:</b> методами и способами организации здорового образа жизни; способами сохранения и укрепления здоровья;.
УК-8	Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	<b>Знать:</b> вредные и опасные факторы при применении нанотехнологий; правила устройства электроустановок, правила техники безопасности, правила по охране труда при эксплуатации электроустановок и т.д. <b>Уметь:</b> разрабатывать и применять мероприятия обеспечивающие безопасность условий труда .оперативно и профессионально принять решение по ликвидации аварии и её последствий; выбрать необходимые средства защиты и безопасности при работе с активными частями схемы; <b>Владеть:</b> знаниями обеспечения безопасности персонала при возникновении чрезвычайных ситуаций; методами защиты производственного персонала и населения от последствий возможных аварий, катастроф, стихийных бедствий.
<b>Общепрофессиональные</b>		
ОПК-1	Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	<b>Знать:</b> разделы математики, включая: линейную алгебру, математический анализ функции одной переменной, математическую статистику, теорию вероятностей; методы математического анализа при проведении научных исследований и решении прикладных задач в профессиональной сфере; основные принципы построения моделей электронных схем; необходимые положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности в области разработки и эксплуатации промышленной электроники; основные законы механики, термодинамики, электромагнетизма. <b>Уметь:</b> расширять свои познания; работать со специальной литературой и программными средствами по вопросам математического моделирования сигналов и процессов; описывать алгоритмы функционирования электронных схем языком моделирования; применять положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности в области разработки и эксплуатации промышленной электроники; строить математические модели процессов, анализировать результаты эксперимента с привлечением математических методов; определять границы применимости конкретных законов физики для описания явлений и решения поставленных инженерных задач. <b>Владеть:</b> основными методами решения задач; формами математического описания установившихся и переход-

		<p>ных режимов и методами решения; практическими приемами составления моделей аналоговых и цифровых компонентов электронных устройств, а также элементов их конструктивной реализации; навыками работы с наиболее распространенными пакетами прикладных программ; методами практического применения законов и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности в области разработки и эксплуатации промышленной электроники; основными математическими аналитическими и численными методами решения инженерных задач; методами выполнения расчетов, основанных на применении законов и методов физики, решения инженерных задач.</p>
ОПК-2	<p>Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных</p>	<p><b>Знать:</b> методы экспериментальных исследований и основные приемы обработки и представления полученных данных; принцип действия и особенности применения силовых полупроводниковых приборов; основные схемотехнические решения устройств силовой электроники; методы анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах</p> <p><b>Уметь:</b> использовать основные приемы обработки и представления полученных данных; проектировать устройства силовой электроники электроэнергетических и электротехнических систем и отдельные их компоненты; использовать полученные знания при решении практических задач по проектированию схем аналоговой, импульсной и цифровой электроники; выполнять экспериментальные исследования устройств и определять их параметры и характеристики; решать практические задачи по расчету и анализу устройств</p> <p><b>Владеть:</b> навыками обработки и представления полученных данных; навыками поиска технической информации об элементах устройств силовой электроники; навыками анализа различных вариантов технического решения; навыками элементарных расчетов силовых электронных преобразователей; методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях; инженерными методами анализа простейших электромагнитных полей; методиками выполнения расчетов применительно к использованию электротехнических и конструкционных материалов; методами планирования эксперимента, его выполнения и представления результатов в цифровой, графической и текстовой форме, сопоставления и анализа ожидаемых и полученных экспериментальных данных</p>
ОПК-3	<p>Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз дан-</p>	<p><b>Знать:</b> основы информатики; структуру программного обеспечения персональных компьютеров; характеристику процессов сбора, накопления, обработки, хранения и передачи информации; состав и назначение основных элементов персонального компьютера, их характеристики; технологии обработки текстовой и графической информации. -электронные таблицы, средства электронных презентаций, системы управления базами данных; способы и методы построения микропроцессорных систем</p>

	<p>ных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности</p>	<p>для хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных с учетом основных требований информационной безопасности; основные конструкции процедурного программирования; методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных с учетом основных требований информационной безопасности</p> <p><b>Уметь:</b> работать в локальных и глобальных компьютерных сетях, использовать в профессиональной деятельности сетевые средства поиска и обмена информации; создавать микропроцессорные системы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных с элементами обеспечения информационной безопасности; решать прикладные задачи алгоритмической обработки данных; создавать системы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных с элементами обеспечения информационной безопасности; выполнять поиск алгоритмов численного анализа и моделирования устройств радиоэлектроники в печатных и электронных источниках информации; выполнять численный анализ и моделирование устройств радиоэлектроники при помощи пакетов специализированного программного обеспечения</p> <p><b>Владеть:</b> методами построения математических моделей профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов; программным обеспечением для работы с деловой информацией и основами интернет - технологий; основными приемами работы на персональном компьютере; методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях; создавать микропроцессорные системы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных с элементами обеспечения информационной безопасности; методами поиска, хранения, обработки информации; способами создания систем поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации из различных источников и баз данных в требуемом формате с элементами обеспечения информационной безопасности</p>
ОПК-4	<p>Способен применять современные компьютерные технологии для подготовки текстовой и конструкторско-технологической документации с учетом требований нормативной</p>	<p><b>Знать:</b> современные компьютерные технологии, требования конструкторской документации; приемы работы с текстовой и графической информацией; особенности оформления типовой конструкторской технической документации с использованием компьютерной техники</p> <p><b>Уметь:</b> применять современные компьютерные технологии при подготовке конструкторской документации; представлять элементы электронных приборов в виде графических обозначений на схемах и чертежах; пользоваться нормативной документацией для определения</p>

	документации	требований к результату проектирования <b>Владеть:</b> способностью применять компьютерные технологии на всех этапах подготовки документации, основными инструментами работы с САПР электрических схем и проектной документации; навыками анализа электронных приборов с точки зрения выполнения требований
<b>Профессиональные</b>		
ПК-1	Способен подготавливать и тестировать кристаллы и компоненты изделия "система в корпусе"	<b>Знать:</b> технические требования пригодности кристаллов и компонентов для изделий "система в корпусе", установленные производителем (поставщиком); технологическая документация, определяющая процесс подготовки и тестирования кристаллов и компонентов для изделий "система в корпусе"; требования законодательства Российской Федерации, технических регламентов, сводов правил, стандартов в области испытаний изделий "система в корпусе"; технический английский язык в области микро- и нанoeлектроники в части, необходимой для подготовки и тестирования кристаллов и компонентов изделия «система в корпусе»; требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья, касающиеся подготовки и тестирования кристаллов и компонентов изделия «система в корпусе» <b>Уметь:</b> оформлять отчетную документацию о выполняемых работах; работать с базами данных и классификаторами контрольных нормативов, касающихся подготовки и тестирования кристаллов и компонентов изделия «система в корпусе» <b>Владеть:</b> навыками работы на контрольно-измерительном оборудовании; методами контроля кристаллов и компонентов по внешнему виду в соответствии с требованиями, установленными в технической документации на изготовление изделий "система в корпусе"; методами контроля кристаллов и компонентов по электрическим параметрам, установленным в технической документации на изготовление изделий "система в корпусе"; способностью составлять учетную и отчетную документацию проведения анализа по выявлению бракованных изделий "система в корпусе"
ПК-2	Способен выполнять монтаж активной части схемы электронного изделия в общий корпус	<b>Знать:</b> требования к хранению комплектующих и полупроводников сборочных изделий "система в корпусе" и обращению с ними; технические требования к качеству выполняемой работы, качеству собранного/изготовленного изделия "система в корпусе"; принцип работы и устройство технологического и контрольно-измерительного оборудования, применяемого при изготовлении изделий "система в корпусе"; основы технологии производства изделий "система в корпусе" в области монтажа активной части схемы электронного изделия в общий корпус; требования законодательства Российской Федерации, технических регламентов, сводов правил, стандартов в области технологии производства изделий "система в корпусе", касающиеся монтажа

		<p>активной части схемы электронного изделия в общий корпус; технический английский язык в области микро- и наноэлектроники в части, касающейся монтажа активной части схемы электронного изделия в общий корпус; требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья, касающиеся монтажа активной части схемы электронного изделия в общий корпус</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать принципиальные электрические и монтажные схемы радиоэлектронных изделий; понимать принципиальные электрические и монтажные схемы радиоэлектронных изделий; соблюдать требования технологической документации на процесс монтажа активной части схемы изделий "система в корпусе"; планировать ресурс рабочего времени изготовления изделий "система в корпусе" в рамках установленного задания, графика, плана</p> <p><b>Владеть:</b> навыками разработки принципиальных электрических и монтажных схем радиоэлектронных изделий; навыками понимания принципиальных электрических и монтажных схем радиоэлектронных изделий; методами отработки технологии монтажа активной части схемы изделия "система в корпусе", отработки новых приемов и режимов процесса монтажа; способностью составления учетной и отчетной документации проведения процессов монтажа активной части схемы изделий "система в корпусе"</p>
ПК-3	Способен контролировать электрические параметры активной части схемы и трассировки коммутационных плат изделий "система в корпусе"	<p><b>Знать:</b> устройство, назначение и основные электрические параметры радиоэлектронных компонентов; основные электрические характеристики радиоэлектронных компонентов; требования к электромагнитной совместимости радиоэлектронных изделий; стандарты в области систем менеджмента качества, технические требования к качеству выполняемой работы, качеству собранного/изготовленного изделия "система в корпусе"; основные положения теории надежности; методы оценки надежности технической системы; функциональные характеристики изделия "система в корпусе", установленные в технической документации; требования к хранению комплектующих и полуфабрикатов активной части схемы и коммутационных плат сборочных изделий "система в корпусе" и обращению с ними; требования законодательства Российской Федерации, технических регламентов, сводов правил, стандартов в области испытаний изделий "система в корпусе", касающиеся контроля электрических параметров активной части схемы и трассировки коммутационных плат изделий «система в корпусе»; технический английский язык в области микро- и наноэлектроники в части контроля электрических параметров активной части схемы и трассировки коммутационных плат изделий «система в корпусе»; требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья, касающиеся контроля электрических параметров актив-</p>

		<p>ной части схемы трассировки коммутационных плат изделий «система в корпусе»</p> <p><b>Уметь:</b> сопровождать технологические и управленческие процессы на предприятии в соответствии с нормативными документами системы менеджмента качества; применять основные положения теории надежности для решения прикладных задач в технических системах; анализировать и находить «узкие места» в радиоэлектронных изделиях; оформлять техническую документацию по испытаниям параметров изделий "система в корпусе"; оформлять отчетную документацию о выполняемых работах; планировать ресурс рабочего времени</p> <p><b>Владеть:</b> способностью составления учетной и отчетной документации в соответствии с требованиями системы менеджмента качества; навыками расчета показателей надежности технических систем; способностью предлагать способы повышения надежности радиоэлектронных изделий; способностью формирования базы данных измерений параметров активной части схемы с учетом электрических параметров корпуса и трассировки коммутационных плат изделий "система в корпусе"; методами статистической обработки измеренных параметров активной части схемы с учетом электрических параметров корпуса и трассировки коммутационных плат изделий "система в корпусе"; способностью составления учетной и отчетной</p>
ПК-4	Способен выполнять корпусирование схемы изделия "система в корпусе" и его проверку на герметичность	<p><b>Знать:</b> функциональные характеристики изделий "система в корпусе", установленные в технической документации, в части корпусирования и методов обеспечения герметичности; материалы для сборочного полупроводникового производства и физические процессы корпусирования; требования к хранению комплектующих и полуфабрикатов сборочных изделий "система в корпусе" и обращению с ними; принцип работы и устройство технологического и контрольно-измерительного оборудования, применяемого при изготовлении изделий "система в корпусе"; техническую документацию на технологическое и контрольно-измерительное оборудование, применяемое при изготовлении изделий "система в корпусе"; основы технологии производства изделий "система в корпусе" в части корпусирования схемы и проверки на герметичность изделия «система в корпусе»; требования законодательства Российской Федерации, технических регламентов, сводов правил, стандартов в области технологии производства и испытаний изделий "система в корпусе", касающиеся корпусирования и проверки изделия на герметичность; технический английский язык в области микро- и нанoeлектроники в части, касающейся корпусирования схемы изделия «система в корпусе» и его проверки на герметичность; требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья, касающиеся корпусирования схемы изделия «система в корпусе» и его проверки на герметичность</p>

		<p><b>Уметь:</b> разрабатывать твердотельные модели изделий и элементов изделий; разрабатывать чертежи элементов изделий и сборочные чертежи изделий на основе твердотельных моделей; планировать ресурс рабочего времени корпусирования и герметизации изделий "система в корпусе" в рамках установленного задания, графика, плана; оформлять отчетную документацию о выполняемых работах по корпусированию схемы изделия «система в корпусе» и его проверки на герметичность</p> <p><b>Владеть:</b> навыками разработки твердотельных моделей изделий и элементов изделий; навыками разработки чертежей элементов изделий и сборочных чертежей изделий на основе твердотельных моделей; методами отработки технологии корпусирования схемы изделий "система в корпусе", отработки новых приемов и режимов процесса сборки; способностью составления учетной и отчетной документации проведения процессов корпусирования изделий "система в корпусе"</p>
--	--	---

### 3. Выпускная квалификационная работа

#### 3.1. Требования к структуре и содержанию ВКР

Государственная итоговая аттестация включает в себя защиту выпускной квалификационной работы (ВКР). Выпускная квалификационная работа по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника», профиль 01 «Промышленная электроника», представляет собой самостоятельно выполненную обучающимся письменную работу, содержащую решение задачи либо результаты анализа проблемы, имеющей значение для соответствующей области профессиональной деятельности. Форма выпускной квалификационной работы: дипломная работа. Государственное аттестационное испытание с применением электронных и дистанционных форм по направлению 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника», профиль 01 «Промышленная электроника» не допускается. Дипломная работа состоит из пояснительной записки объемом 50-163 страницы рукописного текста с иллюстрациями и графической части объемом 6-7 листов. Структура записки и графической части уточняется руководителем работы в зависимости от характера работы (наличие теоретических и экспериментальных исследований, изготовление макетного образца и т.п.).

Структура пояснительной записки:

Титульный лист

Задание на ВКР (две страницы с двух сторон одного листа)

Календарный график выпускной квалификационной работы (две страницы с двух сторон одного листа)

Содержание

Введение.....	1-2
1. Техническое задание на проектируемый объект .....	14-18
2. Анализ возможных вариантов разработки проектируемого объект.....	30-33
3. Разработка схем проектируемого объекта .....	30-54
4. Разработка корпусного решения проектируемого объекта .....	8-10
5. Разработка технологической карты производства проектируемого объекта ...	25-30
6. Экономические и экологические показатели проектируемого объекта.....	6-8
Заключение.....	2-2
Список литературы.....	1-2
Приложения.....	3-4
Итого .....	120-163

Пояснительная записка (ПЗ) к дипломной работе должна быть машинописной. Текст располагается на одной стороне листов формата А4 (297 x 210 мм), выполняется 14 шрифтом TimesNewRoman или рукописным через 1,5 интервала. Материал в ПЗ располагается в следующем порядке: титульный лист; задание на дипломную работу; календарный план; содержание с указанием введения, разделов и подразделов, заключения, списка литературы, приложений; введение; содержательная часть (разделы работы); заключение; список литературы; приложения. Текст ПЗ делится на разделы, подразделы, пункты, подпункты. Номера разделов обозначают арабскими цифрами 1, 2, 3 и т. д., номера подразделов – цифрами, разделенными точками, например, для раздела 1 подразделы будут иметь нумерацию 1.1, 1.2, 1.3 и т.д. Номера пунктов будут иметь три позиции (номер подраздела и порядковый номер пункта), например, пункты подраздела 1.1 получают номера 1.1.1, 1.1.2, 1.1.3 и т.д. Введение, заключение, список литературы не нумеруются. Приложения имеют порядковую нумерацию: Приложение 1, Приложение 2 и т.д. Части раздела и главы допускается нумеровать словами, например, «Раздел 1», «Раздел 2» и т.д. Названия разделов (глав) набираются прописными буквами, подразделов – строчными или другим шрифтом.

Заголовки могут состоять из двух и более предложений, разделяемых точкой. Перенос слов в заголовке не допускается, предлоги и союзы в заголовке нельзя оставлять в предыдущей строке, в конце заголовка точка не ставится. Не допускается разделение длинных заголовков на разные страницы, отделение заголовка от основного текста (после заголовка на странице должно быть не менее 3-х строк текста). Пункты и подпункты могут иметь свои заголовки (названия). Каждый раздел должен начинаться с новой страницы.

Нумерация страниц ПЗ должна быть сквозной – первой страницей считается титульный лист (последний не нумеруется). Рисунки и таблицы на отдельных листах включаются в общую нумерацию. Не допускается в тексте ПЗ сокращенная запись слов, кроме общепринятых: т.д., т.е., т.п. и др. При использовании сокращений в виде аббревиатуры, например: Д – датчик, САР – система автоматического регулирования и т.п., либо составляется их перечень, который располагается в ПЗ перед введением, либо обозначение термина приводятся в тексте в скобках после его первого упоминания, например, «датчик (Д)». Основной текст пояснительной записки выполняется рукописным или машинописным шрифтом TimesNewRoman, выравнивание по ширине, размер шрифта – 14, красную строку абзаца текста писать с отступом в 3 символа (0,7-0,75 см), межстрочный интервал – полуторный, отступы от рамки: сверху – 1 см; снизу – 2,5 см; справа – 2,5 см; слева – 0,8 см. Формулы записываются по центру. В тексте их следует выделять полями (свободными строчками) шириной 3-5 интервалов. Если формула не умещается на одной строке, перенос делается либо после знака арифметической операции (лучше сложения-вычитания, так как умножение требует явного обозначения, а деление записывается как двоеточие), либо на знаке равенства. При переносе формулы на другую строку знак операции или равенства повторяется на новой строке.

Формулы, на которые делаются ссылки в тексте, нумеруются арабскими цифрами в пределах раздела. При этом номер формулы состоит из порядкового номера раздела и порядкового номера формулы в разделе, записанных через точку. Допускается сквозная нумерация формул одним числом в пределах всего текста (при небольшом числе формул). Номер формулы заключается в круглые скобки и располагается у правой границы текстового поля на нижней строке многострочной формулы, например: «ФОРМУЛА» (4.1). Расшифровка условных обозначений, ранее не встречавшихся в тексте, приводится непосредственно после формулы в той последовательности, в которой они встречаются в самой формуле. Для этого после формулы ставится запятая, и первая строка пояснения начинается со слова «где» или «здесь» без красной строки. Расшифровка каждого символа располагается в подбор (непрерывным текстом) с точкой запятой между ними. Последнее пояснение заканчивается точкой.

Единицы измерения (например, км, с, мин, ч, кВт, Ом и т.д.), а также обозначения математических и тригонометрических функций (например, sin, cos, log, const и др.) набираются обычным шрифтом как в формулах, так и в тексте.

Все иллюстрации (схемы, диаграммы, чертежи и т.п.) именуется рисунками и нумеруются последовательно арабскими цифрами в пределах раздела. Номер состоит из порядкового номера раздела и порядкового номера рисунка в разделе, записанных через точку. Допускается сквозная нумерация рисунков в пределах всего текста (при небольшом числе рисунков). В номер рисунка включается также слово «Рис. ». Желательно рисунок снабжать подрисуночной подписью (названием рисунка). Номер рисунка от его названия отделяется точкой. На все иллюстрации в тексте должны быть ссылки (первая делается в виде, например, «рис. 5.3», последующие в виде «см. рис. 5.3»). Рисунки разрешается поворачивать относительно основного положения в тексте на 90 ° против часовой стрелки. В порядке исключения допускается включать в текст иллюстрации формата А3, но они должны располагаться на развороте или на вкладках, ссылки на которые делаются в виде «(рис. 5.3 см. вкладку)». При оформлении пояснительной записки не допускается использование сканированных рисунков.

Каждая таблица должна быть пронумерована. Номер таблицы состоит из слова «Таблица» с присоединением порядкового номера. Нумерация производится по такой же схеме, что и рисунков (в пределах раздела, либо всего текста). Нумерация таблиц помещается над правым верхним углом таблицы на уровне правого края поля таблицы. Название таблицы, если оно есть, помещается ниже номера посередине поля таблицы. И название, и нумерацию таблицы желательно выполнять шрифтом, отличающимся от листа основного текста. Головка таблицы набирается чуть меньшим шрифтом, чем ее содержание. Таблица, как и рисунок должна размещаться в тексте не ранее той страницы, где содержится первая ссылка на нее. Первая ссылка в тексте на таблицу имеет вид, например, «(табл. 2.1)», последующие ссылки делаются в виде «(см. табл. 2.1)». Таблицу допускается поворачивать относительно основного текста на 90° против часовой стрелки. Если таблица размещается на нескольких страницах, то на последующих страницах вместо названия пишут, например, «Продолжение табл. 2.1», а на последней странице «Окончание табл. 2.1», в каждом случае повторяя головку таблицы без обозначения колонок их номерами.

Сноски в тексте размещаются на той же странице, где поставлен указатель сноски. В качестве указателя целесообразно выбирать символ звездочки (если на странице сносок не более двух-трех) или нумеровать их в естественном порядке. Возможно размещение всех сносок в конце документа, тогда в качестве указателя сноски используется ее порядковый номер. Текст сноски набирается обычно шрифтом меньшим, чем шрифт основного текста.

Списки литературы (библиография) могут быть рекомендательными, регистрируемыми (все издания по нужному вопросу) и, что чаще всего встречается, используемой литературы. Оформление библиографии производится в виде списка в конце работы. Список литературы составляется либо в алфавитном порядке, либо в порядке использования источника (первой ссылки на него в тексте) по следующим правилам: фамилия и инициалы 1-го автора. Если авторов четыре, то все четыре автора указываются после названия книги через косую черту (/), точка после которой не ставится, но инициалы каждого автора должны быть впереди его фамилии. Если авторов более четырех – указываются первые три автора, а далее вместо остальных пишется «и др.»; название источника приводится без кавычек. Сокращения не допускаются. Если есть подзаголовок, он пишется с большой буквы после основного и отделяется двоеточием. После названия в квадратных скобках указывается слово «Текст», если дается библиографическая ссылка на печатное издание, и словосочетание «Электронный ресурс», если дается библиографическая ссылка на электронное издание. Если в названии обязательно указывать редактора, то его приводят через /Под. ред. <инициалы и фамилия редактора>. Аналогично указывается в библиографии, если источник переводной /Пер. с англ. <инициалы и фамилия переводчика>. Отдельные книги, создаваемые коллективом авторов, должны начинаться с названия, а не с фамилий. В этом случае фамилии авторов указываются после названия через / <инициалы и фамилии авторов>; место издания (город, перед которым ставится точка и тире) пишется с большой буквы полностью, после названия города ставится двоеточие. Допускаются только сокращения М., Л., СПб. После названия города ставится двоеточие; название из-

дательства пишется с большой буквы без кавычек. Если в название издательства входит слово «Издательство», его пишут сокращенно «Изд-во» без кавычек, а само название может быть в кавычках (как в оригинале). После издательства ставится запятая; год издания. Слово «год» не пишется. После года ставится точка и тире; следующий элемент – после тире указывается объем источника (книги) в виде числа с буквой «с» (страниц); для электронного издания в конце библиографического описания через тире указывается словосочетание «Режим доступа», после чего ставится двоеточие и приводится ссылка на ресурс в сети интернет в виде [http://www.abcde.ru/rasdel1/podrasdel1\\_2/](http://www.abcde.ru/rasdel1/podrasdel1_2/), далее указывается словосочетание «Загл. с экрана.», после чего в круглых скобках указывается дата обращения в формате «число.месяц.год».

При ссылке на статьи и журналы указывается: фамилия и инициалы автора. Название статьи. // Название журнала. – Год выпуска. – Номер журнала. – Номера страниц, занимаемые статьей (например, С. 40-45); ссылки на литературные источники делаются в виде порядкового номера литературного источника из списка литературы, заключенного в квадратные скобки. Если в одной ссылке необходимо указать несколько источников, то их номера указываются в одних скобках в порядке возрастания через запятую или тире (если номера следуют подряд, например, [3-5]).

Пример библиографического описания печатного издания:

Новиков, В. А. Электропривод в современных технологиях [Текст]: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Электроэнергетика и электротехника" / В. А. Новиков, С. В. Савва, Н. И. Татаринцев; под ред. В. А. Новикова. – Москва : Академия, 2014. – 400 с.

Пример библиографического описания электронного издания:

Никитенко, Г. В. Электропривод производственных механизмов: учебное пособие [Электронный ресурс]. – Ставрополь: Агрус, 2012. – 240 с. – Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=277520](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=277520). – Загл. с экрана. (21.03.2017)

Перечень разделов, глав, подразделов и/или параграфов записки оформляется с заголовком «СОДЕРЖАНИЕ». При использовании стилевого оформления заголовков в тексте содержание формируется автоматически средствами Word. При ручном оформлении содержания необходимо помнить, что номер страницы у заголовка не ставится, если на одной странице последовательно расположено несколько заголовков разного уровня, между которыми нет текста. Листы пояснительной записки оформляются рамкой, согласно рис. 1. Первый (заглавный) лист каждого раздела, введения, заключения имеет основную надпись, представленную на рис. 2. Все другие листы ПЗ имеют основную надпись, показанную на рис. 3. Графы основных надписей заполняются следующим образом:

а) в графе 1 записывается наименование раздела, например, «Техническое задание на проектируемый объект»;

б) в графе 2 приводится код раздела, содержащий:

а) индекс работы – ДР;

б) индекс названия раздела (аббревиатура его наименования), например, ТЗПО для раздела «Техническое задание на проектируемый объект»;

в) четыре цифры для обозначения года разработки;

г) индекс пояснительной записки – ПЗ.

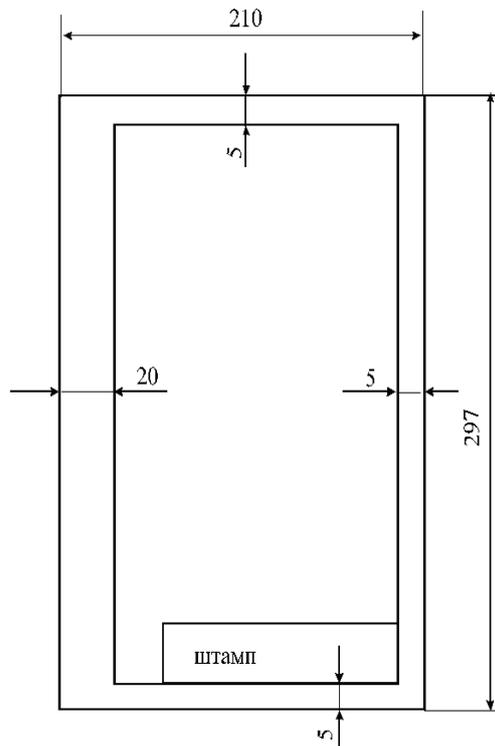


Рис. 1. Оформление листа пояснительной записки

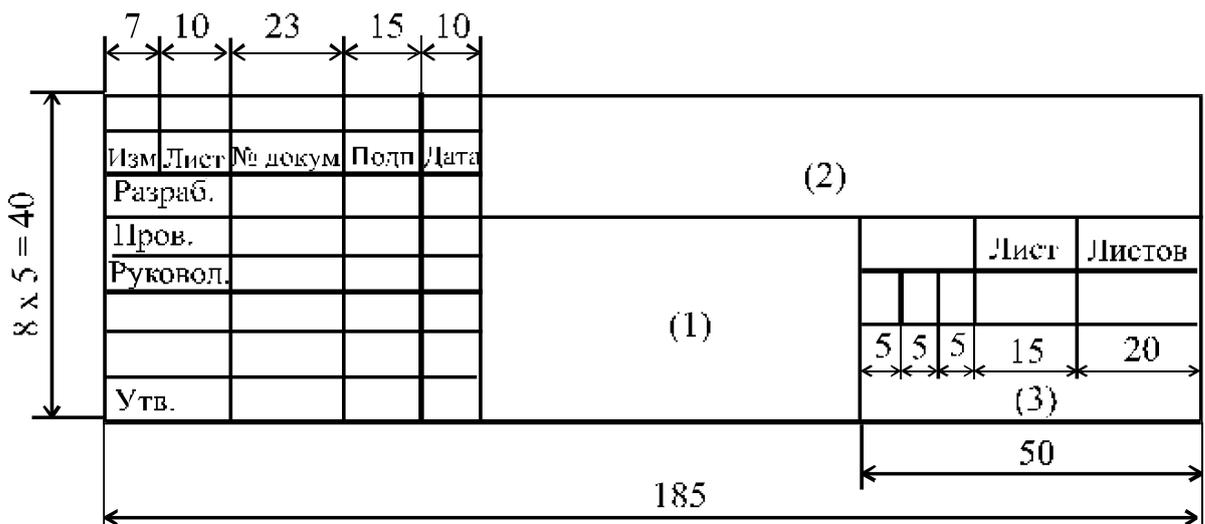


Рис. 2. Форма и размеры основной надписи заглавного листа

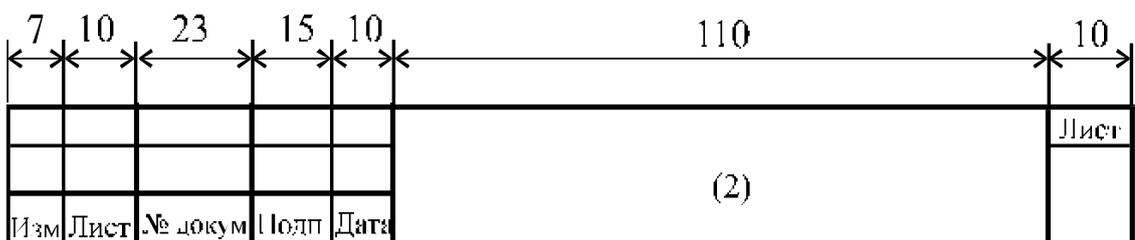


Рис. 3. Форма и размеры основной надписи последующих листов

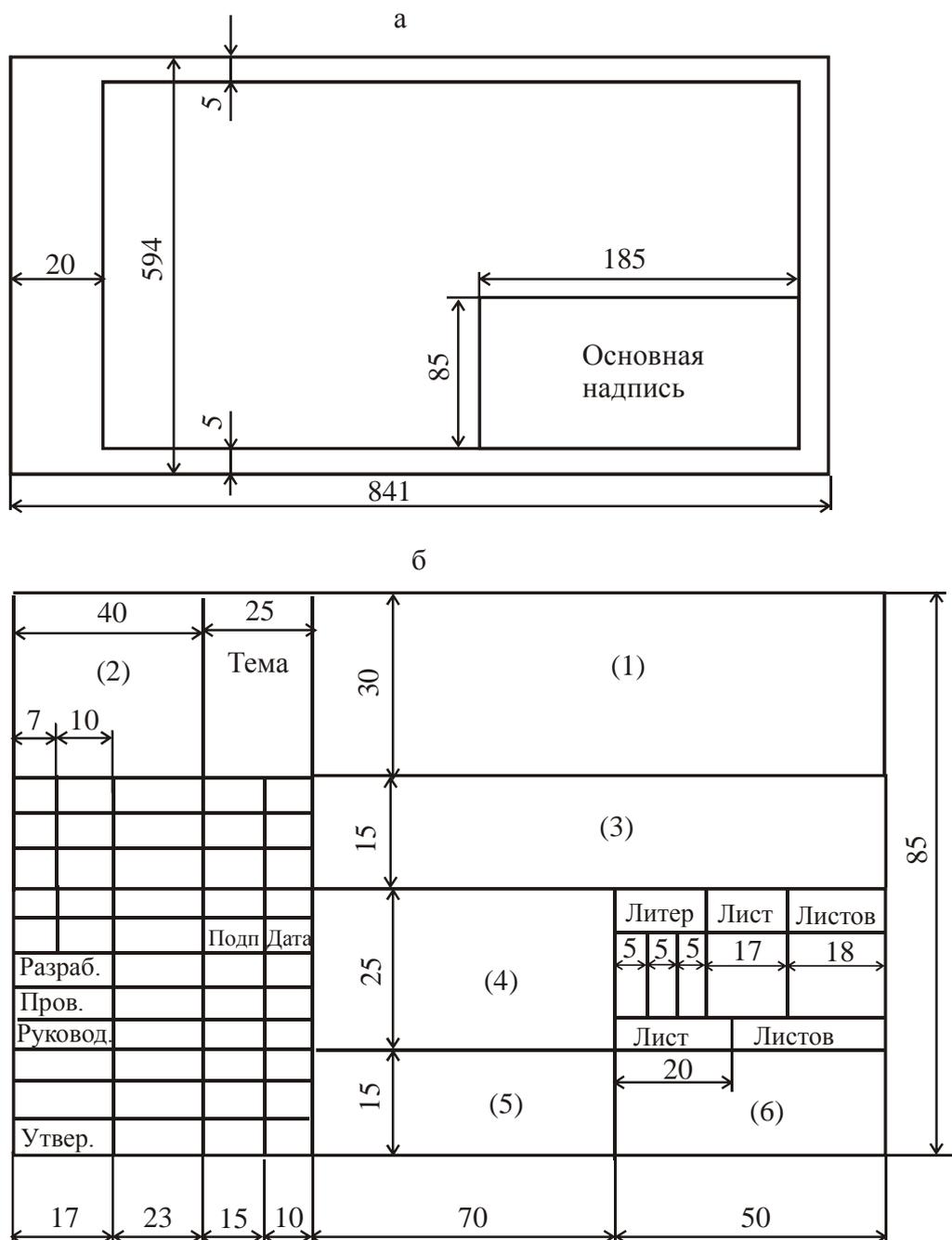


Рис. 4. Рамка (а) и штамп (б) листа графической части

Таким образом, код раздела, например, «Техническое задание на проектируемый объект» для работы, выполненной в 2020 г., будет иметь вид: ДР.ТЗПО.2020.ПЗ

в) в графе 3 записывается название университета, кафедры и группы. Например: КузГТУ, кафедра ЭПА, группа НЭБ-181. Рамка и штамп листа графической части показаны на рис. 4.

### 3.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания

Обучающийся получает за защиту ВКР оценку:

«отлично», если демонстрирует овладение требуемыми в соответствии с видами деятельности по учебному плану компетенциями, способен решать типовые и нетиповые задания в области профессиональной деятельности, в ходе выполнения ВКР создал действующий макетный образец, подтверждающий выводы, результаты моделирования или расчеты;

«хорошо», если обучающийся демонстрирует овладение требуемыми в соответствии с видами деятельности по учебному плану компетенциями, способен решать типовые задания в области профессиональной деятельности;

«удовлетворительно», если обучающийся демонстрирует овладение требуемыми в соответствии с видами деятельности по учебному плану компетенциями на удовлетворительном уровне, способен решать типовые задания в области профессиональной деятельности на удовлетворительном уровне;

«неудовлетворительно», если обучающийся не овладел требуемыми компетенциями в области профессиональной деятельности в соответствии с учебным планом, не способен решать типовые задачи в области профессиональной деятельности, или не явился на защиту в ГЭК в установленный срок (не выполнил ВКР в установленный срок).

### **3.3. Темы выпускных квалификационных работ. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы**

Кафедра электропривода и автоматизации утверждает перечень тем выпускных квалификационных работ, предлагаемых обучающимся (далее – перечень тем), в составе ФОС ГИА и доводит его до сведения обучающихся не позднее, чем за 6 месяцев до начала государственной итоговой аттестации. Окончательное утверждение тем ВКР, руководителей и консультантов выполняется распорядительным актом не позднее, чем за месяц до начала преддипломной практики. Обучающиеся выбирают тему ВКР из перечня тем исходя из результатов своей научной деятельности. По письменному заявлению обучающегося (нескольких обучающихся, выполняющих выпускную квалификационную работу совместно) ему (им) может быть предоставлена возможность подготовки и защиты выпускной квалификационной работы по теме, предложенной обучающимся (обучающимися), в случае обоснованности целесообразности ее разработки для практического применения в соответствующей области профессиональной деятельности или на конкретном объекте профессиональной деятельности.

Темы ВКР, а также руководители и консультанты студентов утверждаются распорядительным актом.

#### **СПИСОК ТЕМ ВЫПУСКНЫХ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТ**

1. Разработка программируемого логического контроллера.
2. Разработка программируемого логического контроллера во взрывозащищенном исполнении для угольных шахт.
3. Разработка программируемого логического контроллера во взрывозащищенном исполнении для нефтедобывающей промышленности.
4. Разработка модульного программируемого логического контроллера.
5. Разработка промышленного компьютера.
6. Разработка панельного промышленного компьютера.
7. Разработка модуля ввода дискретных сигналов.
8. Разработка модуля вывода дискретных сигналов.
9. Разработка модуля ввода аналоговых сигналов.
10. Разработка модуля вывода аналоговых сигналов.
11. Разработка компилятора языка программирования LD по стандарту МЭК61131-3.
12. Разработка компилятора языка программирования ST по стандарту МЭК61131-3.
13. Разработка компилятора языка программирования FBD по стандарту МЭК61131-3.
14. Разработка компилятора языка программирования SFC по стандарту МЭК61131-3.
15. Разработка компилятора языка программирования IL по стандарту МЭК61131-3.
16. Разработка программного обеспечения для интегрирования в программиру-

- емые логические контроллеры сторонних производителей.
17. Адаптирование скриптового языка LUA для программируемых логических контроллеров.
  18. Адаптирование скриптового языка JavaScript для программируемых логических контроллеров.
  19. Разработка цифрового реле.
  20. Разработка интеллектуального счетчика электрической энергии.
  21. Разработка модуля измерения параметров электрической сети.
  22. Разработка интеллектуального счетчика тепловой энергии.

#### ВОПРОСЫ, ПОЗВОЛЯЮЩИЕ РАСКРЫТЬ ПОЛНОТУ ВЫПОЛНЕНИЯ РАЗДЕЛОВ ВКР:

1. Требования к функциональным характеристикам.
2. Требования к надежности.
3. Условия эксплуатации.
4. Требования к составу и параметрам технических средств (приведите примеры).
5. Требования к программному обеспечению.
6. Техничко-экономические показатели.
7. Состав и этапы разработки электронного изделия.
8. Порядок и этапы приемки.
9. Состав документации на изделие электроники.
10. Себестоимость изделия электронной техники.
11. Дайте определение структурной схеме.
12. Дайте определение функциональной схеме.
13. Срок окупаемости изделия электронной техники (пример).
14. Показатели качества регулирования системы автоматического управления.
15. Настройка контура регулирования на модельный оптимум.
16. Настройка контура регулирования на технический оптимум.
17. Настройка контура регулирования на симметричный оптимум.
18. Типовые динамические звенья, которыми можно представить элементы электронного изделия (приведите примеры).
19. Назначение и содержание технического задания на проектируемый объект.
20. Назначение и содержание функциональной схемы проектируемого объекта.
21. Назначение и содержание принципиальных электрических схем проектируемого объекта.
22. Назначение и содержание схемы соединений проектируемого объекта.
23. Назначение и содержание схемы подключения проектируемого объекта.
24. Условные графические обозначения на функциональных схемах автоматизации (приведите примеры).
25. Условные графические обозначения на принципиальных электрических схемах (приведите примеры).
26. Условные графические обозначения на схемах соединений (приведите примеры).
27. Условные графические обозначения на схемах подключения (приведите примеры).
28. Состав рабочей документации на проектируемый объект.
29. Назначение и содержание руководства по эксплуатации на проектируемый объект.
30. Назначение и содержание технических условий на проектируемый объект.
31. Назначение и содержание руководства по поверке на средство измерения.
32. Этапы разработки корпусного решения.
33. САПР для разработки корпусных решений.
34. Вычисление массы, центра масс, момента инерции корпусного решения.
35. Подготовка чертежей корпусных решений.

36. Цифровые форматы представления трехмерных моделей корпусных решений.
37. Сборочный чертеж изделия с корпусом в САПР (приведите пример).
38. Нанесение рисунка печатной платы на модель платы в САПР трехмерного моделирования.
39. Подготовка сборочных чертежей корпусного решения.
40. Технологическая карта производства.
41. Технологическая карта производства проектируемого объекта в единичном экземпляре.
42. Технологическая карта производства проектируемого объекта в малой серии.
43. Технологическая карта производства проектируемого объекта в большой серии.
44. Экологический менеджмент предприятия.
45. Менеджмент производственной безопасности.
46. Соблюдение экологических требований на линии производства печатных плат.
47. Виды инструктажей.
48. Какие инструктажи вы проходили на предприятии?
49. Для чего используется первичный инструктаж по технике безопасности?
50. Для чего используется вводный инструктаж по технике безопасности?
51. Для чего необходим инструктаж на рабочем месте?
52. Какие разрешения имеет специалист-электрик с 3-ей группой допуска?
53. Какие разрешения имеет специалист-электрик с 4-ой группой допуска?
54. Какие разрешения имеет специалист-электрик с 5-ой группой допуска?
55. С какой периодичностью необходимо сдавать экзамен на подтверждение группы допуска по электробезопасности?
56. Средства индивидуальной защиты при работе с установками до 1000 В.
57. Приведите последовательность действий при проведении работ в силовой установке, имеющей открытые незаизолированные части, находящиеся под напряжением 380 В.
58. Каким образом проверяются диэлектрические перчатки?
59. Расскажите об организации рабочего места на предприятии.
60. Что для себя вы переняли бы в организации рабочего процесса с предприятием?
61. Какие санитарные нормы применяются к рабочим местам специалистов энергетических профессий?
62. Какая допустима норма по освещенности на рабочем месте?
63. Какие нормы действуют по искусственному и естественному освещению рабочих мест?
64. Расскажите о санитарных нормах по уровню шума на рабочем месте?
65. Что необходимо предпринять, если невозможно снизить шум ниже заданного уровня?
66. Расскажите о средствах индивидуальной защиты (СИЗ).
67. Когда применяются средства индивидуальной защиты (СИЗ)?
68. Расскажите о требованиях пожарной безопасности на энергетических предприятиях.
69. Какие средства предупреждения пожара используются на предприятии?
70. Что должен сделать специалист, заметивший очаг возгорания на предприятии?
71. Огнетушителями каких типов можно тушить электропроводку и силовые электрические кабели, находящиеся под напряжением?
72. Какие меры предосторожности необходимо использовать при применении углекислотного огнетушителя?
73. Расчет экономической эффективности.
74. Расчет срока окупаемости.

75. Основные источники экономической эффективности в вашей выпускной квалификационной работе.
76. Расчет себестоимости.
77. Расчет капиталовложений. Из чего он складывается и как его вы выполнили (на примере выпускной квалификационной работы)?
78. Основные источники экономической эффективности принятых в выпускной квалификационной работе решений.

#### **3.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы**

Для подготовки выпускной квалификационной работы обучающемуся (нескольким обучающимся, выполняющим выпускную квалификационную работу совместно) назначаются из числа работников КузГТУ руководитель выпускной квалификационной работы и консультант (консультанты) по подготовке выпускной квалификационной работы.

Выпускная квалификационная работа выполняется на преддипломной практике по материалам, собранным в рамках предшествующей практики. При этом в отчет по преддипломной практике включается текст пояснительной записки выпускной квалификационной работы. В случае, если объем отчета по преддипломной практике (т.е. содержание ВКР) не соответствует требуемому, руководитель практики от предприятия (или руководитель ВКР обучающегося, если работа выполнялась в КузГТУ) и руководитель практики от КузГТУ выставляют за отчет оценку «неудовлетворительно», и в дирекцию института энергетики отдается проект приказа «О допуске к государственной итоговой аттестации» без фамилии указанного обучающегося. Указанный студент к государственной итоговой аттестации не допускается. До защиты выпускной квалификационной работы допускаются студенты, не имеющие академических задолженностей, прошедшие весь курс обучения по данному направлению подготовки. Для контроля выполнения студентом в рамках преддипломной практики выпускной квалификационной работы руководитель разрабатывает календарный план. Календарный план готовится в двух экземплярах: первый передается студенту, второй – руководителю. Студент при подготовке ВКР должен проявлять полную самостоятельность. За принятые в дипломной работе технические решения, глубину проработки, правильность выполненных расчетов и грамотность оформления отвечает студент – автор работы. Роль руководителя и консультантов состоит в том, чтобы дать студенту разъяснения по принципиальным вопросам, возникающим у него, указать соответствующую литературу, обеспечить контроль за правильностью общего направления исследования или разработки и его содержанием.

ВКР выполняется студентом, как правило, в университете в ходе Преддипломной практики. В отдельных случаях кафедра электропривода и автоматизации может поручить студенту выполнение ВКР на предприятии, в НИИ или проектной организации.

Не реже одного раза в неделю студент-дипломник отчитывается перед руководителем по результатам работы. Руководитель выпускной квалификационной работы раз в неделю предоставляет заведующему кафедрой электропривода и автоматизации оценку степени выполнения работы. Последний ведет график выполнения работы всеми студентами-дипломниками, вывешиваемый на кафедре для всеобщего обозрения. Рекомендуется планировать завершение дипломных работ к 30 мая.

Заведующий кафедрой знакомится с ВКР и отзывом руководителя и решает вопрос о допуске студента к защите. Для рекомендации к защите он ставит штамп «Допущен к защите» и свою подпись на титульном листе пояснительной записки и демонстрационных листах. После подписи заведующим кафедрой никаких исправлений или добавлений вносить в пояснительную записку или демонстрационные листы не разрешается. В случае если заведующий кафедрой не считает возможным допустить к защите ВКР, этот вопрос рассматривается на заседании кафедры при участии руководителя. Протокол заседания кафедры представляется в дирекцию института энергетики. Выпускающая кафедра обеспечивает ознакомление обучающегося с отзывом не позднее, чем за 2 календарных дня до защиты выпускной квалификационной работы.

### **3.5. Процедура защиты выпускной квалификационной работы**

На подготовку и проведение защиты в ГЭК выделяется 4 недели. График защиты работ составляется с учетом пожеланий студентов и их руководителей за месяц до начала работы ГЭК и вывешивается для всеобщего обозрения.

Студентам рекомендуется подготовить к защите доклад по ВКР, в котором должны быть отражены цель и задачи работы, перечислены основные принятые решения, обоснованы методы расчета или проведенных исследований и представлены основные технико-экономические показатели и основные выводы и рекомендации.

Защита проводится на открытом заседании ГЭК в КузГТУ.

Для сообщения содержания дипломной работы студенту предоставляется 8-10 минут.

Результаты защиты дипломных работ определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». При вынесении итоговой оценки, принятой на закрытом заседании ГЭК, учитывается уровень теоретической, научной и практической подготовки студента, качество и объем выполненной работы, актуальность темы, оригинальность и практическая полезность принятых решений и полученных результатов, наличие макетных, лабораторных или промышленных образцов, четкость доклада и уровень ответов на вопросы членов ГЭК.

Результаты защиты дипломных работ объявляются в тот же день после оформления протокола заседаний ГЭК. Обучающемуся, защитившему ВКР, решением ГЭК вручается диплом бакалавра.

Обучающемуся, не прошедшему государственное аттестационное испытание по уважительной причине (по медицинским показаниям или в других исключительных случаях, подтвержденных документально), КузГТУ устанавливает дополнительный срок прохождения государственного аттестационного испытания в течение 6 месяцев после завершения государственной итоговой аттестации. При наличии возможности обучающемуся с его согласия может быть установлен дополнительный срок прохождения государственных аттестационных испытаний в период проведения государственной итоговой аттестации.

Обучающийся, не прошедший государственное аттестационное испытание по уважительной причине, допускается к сдаче последующих государственных аттестационных испытаний.

Обучающийся, не прошедший государственное аттестационное испытание в связи с неявкой по неуважительной причине или в связи с получением оценки «неудовлетворительно», а также обучающийся, не прошедший государственное аттестационное испытание по уважительной причине, и не прошедший государственное аттестационное испытание в установленный КузГТУ дополнительный срок (в связи с неявкой на государственное аттестационное испытание или получением оценки «неудовлетворительно»), отчисляется из КузГТУ как не прошедший государственную итоговую аттестацию с выдачей ему справки об обучении.

Лицо, отчисленное из образовательной организации как не прошедшее государственную итоговую аттестацию, может повторно пройти государственную итоговую аттестацию не ранее чем через год и не позднее чем через пять лет после прохождения государственной итоговой аттестации впервые.

Для повторного прохождения государственной итоговой аттестации указанное лицо по его заявлению восстанавливается в КузГТУ на период времени, установленный КузГТУ, но не менее предусмотренного календарным учебным графиком для прохождения преддипломной практики и государственной итоговой аттестации по соответствующей образовательной программе. При повторном прохождении государственной итоговой аттестации по желанию обучающегося решением КузГТУ ему может быть установлена иная тема выпускной квалификационной работы. Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию письменное апелляционное заявление о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания (далее – апелляция). Апелляция подается в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов государственного аттестацион-

ного испытания. Для рассмотрения апелляции секретарь государственной экзаменационной комиссии направляет в апелляционную комиссию протокол заседания государственной экзаменационной комиссии, заключение председателя государственной экзаменационной комиссии о соблюдении процедурных вопросов при проведении государственного аттестационного испытания, а также выпускную квалификационную работу, отзыв и рецензию (рецензии). Апелляция рассматривается не позднее 2 рабочих дней со дня подачи апелляции на заседании апелляционной комиссии, на которое приглашается обучающийся, подавший апелляцию. Решение апелляционной комиссии доводится до сведения обучающегося, подавшего апелляцию, в течение 3 рабочих дней со дня заседания апелляционной комиссии. Факт ознакомления обучающегося, подавшего апелляцию, с решением апелляционной комиссии удостоверяется подписью обучающегося. Апелляционная комиссия принимает одно из следующих решений: об обоснованности мнения обучающегося, подавшего апелляцию, о нарушении установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания и о повышении оценки за государственное аттестационное испытание (с указанием оценки); об обоснованности мнения обучающегося, подавшего апелляцию, о нарушении установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания и о повторном проведении государственного аттестационного испытания для указанного обучающегося. Не позднее, чем за 30 календарных дней до первого государственного аттестационного испытания подготавливается учебным отделом и утверждается проректором по учебной работе расписание государственного аттестационного испытания, в котором указываются даты, время и место проведения государственного аттестационного испытания, расписание выставляется на сайте КузГТУ и доводится до сведения обучающихся, членов государственных экзаменационных комиссий и апелляционных комиссий, секретарей государственных экзаменационных комиссий, руководителей выпускных квалификационных работ.