

13.03.02.06-2023-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

 Дворовенко И.В.

« 21 » 03 2023 г.

**Фонд оценочных средств**

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ**

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) 06 Автоматизация технологических процессов в энергетике

Присваиваемая квалификация  
"Бакалавр"

Форма обучения  
очная

Кемерово 2023

Фонд оценочных средств разработал  
заведующий кафедрой ЭПА

 Н.М. Шаулева

Фонд оценочных средств обсужден на заседании кафедры  
электропривода и автоматизации

Протокол № 6 от 01.03.2023

Зав. кафедрой электропривода и автоматизации

 Н.М. Шаулева

Согласовано учебно-методической комиссией  
по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Протокол № 2 от 21.03.2023

Председатель учебно-методической  
комиссии по направлению подготовки 13.03.02

 С.А. Захаров

## 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 состоит из защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

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

У выпускника по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» с квалификацией бакалавр в соответствии 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	<p>Знать основные понятия и теоремы разделов курса; основные законы механики, молекулярной физики и термодинамики, электростатики и электромагнетизма, волновой и квантовой оптики, ядерной физики и элементарных частиц; физический смысл и математическое изображение основных физических законов; основные законы химической термодинамики и кинетики, свойства растворов, теорию электролитической диссоциации, окислительно-восстановительные, электрохимические процессы и химические свойства элементов периодической системы методика поиска, сбора и обработки информации, методы системного подхода для решения поставленных задач.</p> <p>Уметь работать со справочной литературой; применять теоретические знания к решению задач по курсу» самостоятельно анализировать физические явления, происходящие в природе и различных устройствах; самостоятельно работать со справочной литературой; выполнять необходимые расчеты и определять параметры процессов; самостоятельно анализировать химические процессы, составлять уравнения реакций, выполнять необходимые расчеты, пользоваться справочной литературой применять методики поиска, сбора, обработки информации, системный подход для решения поставленных задач и осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников.</p> <p>Владеть основными техниками математических расчетов; современными методами решения физических задач и измерения параметров различных процессов в технических устройствах и системах; основными приемами проведения физико-химических измерений; способностью находить оптимальный подход к решению химических задач методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач.</p>
УК-2	Способен определять	Знать: виды справочно-информационных ресурсов и правовые основания ограничений при решении профессиональных задач; основные

	<p>круг задач в рамках поставленной цели и выбрать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>методы правового регулирования различных аспектов при решении профессиональных задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность; основы формулирования в рамках поставленной цели проекта совокупности задач, обеспечивающих ее достижение</p> <p>Уметь: анализировать поставленные цели и формулировать задачи в соответствии с нормативно-правовыми требованиями, которые необходимо решить для их достижения; адаптировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов; применять нормативно-правовые акты в сфере профессиональной деятельности; представлять поставленную задачу в виде конкретных заданий; представлять поставленную задачу в виде конкретных заданий; анализировать работу существующих на предприятии АСТУ; формулировать задачи автоматизированного управления технологическими процессами; выбирать технические средства автоматизации.</p> <p>Владеть: методиками разработки цели в рамках решения профессиональных задач; правовыми методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовыми документами; методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыком модернизации существующих на предприятии АСТУ на основе современных технических средств автоматизации.</p>
УК-3	<p>Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</p>	<p>Знать основные приемы и нормы социального взаимодействия в процессе командной работы; технологии межличностной и групповой коммуникации; элементы делового общения; психологический климат коллектива; основы управленческого общения.</p> <p>Уметь устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу; убеждать; выступать публично; выявлять факторы, влияющие на оптимизацию климата коллектива.</p> <p>Владеть основными методами и приемами социального взаимодействия работы в команде; приемами, обеспечивающими успех в публичном выступлении; приемами профилактики и разрешения конфликтных ситуаций</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>Знать: принципы построения монологической и диалогической речи на иностранном языке; принципы построения устного и письменного высказывания на русском языке; требования к деловой устной и письменной коммуникации.</p> <p>Уметь читать и переводить общепрофессиональные и общенаучные тексты на иностранном языке; применять адекватные языковые средства для осуществления делового и межкультурного общения в профессиональной сфере, вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах на русском языке.</p> <p>Владеть знаниями о нормах и строе изучаемого языка, правилами устной и письменной коммуникации повседневного и делового характера; навыками языковой организации письменной и устной речи, применения на функциональном уровне правил межличностного и профессионального общения; навыками создания письменных и устных текстов в деловой коммуникации на русском языке.</p>
УК-5	<p>Способен воспринимать межкультурное разнообразие обще-</p>	<p>Знать: закономерности и особенности социально-исторического и этнического развития различных культур, ценностные основания межкультурного взаимодействия в контексте исторического знания. закономерности и особенности социально-исторического и этнического развития различных культур, ценностные основания межкуль-</p>

	ства в социально-историческом, этическом и философском контекстах	<p>турного взаимодействия в контексте исторического знания. Знает содержание категорий философии, а также основных философских учений о сущности и принципах развития общества; основные философские подходы к пониманию причин культурного разнообразия в обществе.</p> <p>Уметь: анализировать особенности развития различных культур в социально-историческом и этническом контексте; аргументировать и обосновывать суждения о необходимости сохранения межкультурного разнообразия в современном обществе. анализировать особенности развития различных культур в социально-историческом и этническом контексте; аргументировать и обосновывать суждения о необходимости сохранения межкультурного разнообразия в современном обществе; анализировать особенности развития различных культур в философском контексте; аргументировать и обосновывать суждения о необходимости сохранения межкультурного разнообразия в современном обществе.</p> <p>Владеть: навыками толерантного общения в условиях межкультурного разнообразия общества, способностью формировать представление об окружающем мире и своём месте в нём, в соответствии с историческими и этнокультурными особенностями развития общества. навыками толерантного общения в условиях межкультурного разнообразия общества, способностью формировать представление об окружающем мире и своём месте в нём, в соответствии с историческими и этнокультурными особенностями развития общества; навыками применения научных методов познания мира; способностью соотносить особенности развития общества с культурными традициями, этическими и философскими установками</p>
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	<p>Знать основные приемы эффективного управления собственным временем и профессиональным развитием; основные принципы саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни;</p> <p>Уметь эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения; планировать траекторию своего профессионального развития.</p> <p>Владеть методами управления собственным временем и профессиональным развитием; технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни.</p>
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	<p>Знать основы здорового образа жизни, способы сохранения и укрепления здоровья, методы и средства физического воспитания. ; значение физической культуры в формировании общей культуры личности, приобщении к общечеловеческим ценностям и здоровому образу жизни, профилактике вредных привычек.</p> <p>Уметь использовать средства физической культуры для развития двигательных умений и навыков; подбирать системы упражнений для воздействия на функциональные системы; интегрировать полученные знания в формирование профессионально значимых умений и навыков.</p> <p>Владеть методикой самоконтроля за состоянием своего организма во время самостоятельных занятий физической культурой; методами самостоятельного выбора физических упражнений для укрепления здоровья; методами и способами организации здорового образа жизни, способами сохранения и укрепления здоровья, методами и сред-</p>

		ствами физического воспитания, принципами построения физкультурно-оздоровительных занятий.
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	<p>Знать принципы обеспечения безопасности жизнедеятельности;</p> <p>Уметь идентифицировать опасности, оценивать вероятность реализации потенциальной опасности в негативное событие, разрабатывать мероприятия по повышению уровня безопасности жизнедеятельности.</p> <p>Владеть методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.</p>
УК-9	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	<p>Знать основные экономические категории, концепции, теории и законы.</p> <p>Уметь использовать принципы экономического анализа процессов и тенденций.</p> <p>Владеть навыками решения базовых экономических задач.</p>
УК-10	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	<p>Знать основные нормативно-правовые акты в сфере противодействия коррупции, последствия, к которым приводит коррупционное поведение для организации, государства и общества; понятий «гражданская позиция»; «антикоррупционное поведение»; психологию личности; особенности процессов самовоспитания и самосовершенствования; факторы, влияющие на формирование гражданской позиции и нетерпимого отношения к коррупционному поведению.</p> <p>Уметь формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению; выделять особенности гражданского поведения по формированию нетерпимого отношения к коррупции; выстраивать траекторию личностного самосовершенствования по формированию гражданской позиции.</p> <p>Владеть навыками осуждения коррупционного поведения в рамках правового поля; приемами самодиагностики и диагностики predispositions к асоциальному поведению.</p>
<b>Общепрофессиональные</b>		
ОПК-1	Способен понимать принципы работы со-	Знать: правила выполнения чертежей, схем, спецификаций в соответствии с требованиями ЕСКД; требования ГОСТ к выполнению схем электрических принципиальных, схем электрических соединений объектов электроэнергетики, чертежей печатных плат; технологии

	<p>временных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>обработки текстовой и графической информации; электронные таблицы, средства электронных презентаций; технологию работы на персональном компьютере в современных операционных средах, основные методы обработки и передачи данных средствами вычислительной техники.</p> <p>Уметь оформлять чертежи, схемы, спецификации в соответствии с требованиями ЕСКД; создавать библиотеки компонентов схем электрических принципиальных, схемы электрических соединений объектов электроэнергетики с применением современных компьютерных технологий; выполнять схемы электрические принципиальные, схемы электрических соединений объектов электроэнергетики, чертежи печатных плат в соответствии с требованиями ГОСТ; составлять спецификации схем электрических принципиальных, схем электрических соединений объектов электроэнергетики, чертежей печатных плат в соответствии с требованиями ГОСТ; использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения; работать на персональном компьютере, пользоваться операционной системой.</p> <p>Владеть методами практического использования современных компьютеров для обработки информации; методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях; основными методами и приемами работы с прикладными программными средствами; приемами создания, хранения, воспроизведения, обработки и передачи данных средствами вычислительной техники; навыками применения стандартных программных средств в сфере профессиональной деятельности; навыками разработки чертежей, схем, спецификаций электротехнических устройств и систем в соответствии с требованиями ЕСКД и ГОСТ с применением современных компьютерных технологий; навыками подготовки к печати чертежей, схем, спецификаций электротехнических устройств и систем; методами практического использования современных компьютеров для обработки информации; методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях; основными методами и приемами работы с прикладными программными средствами; приемами создания, хранения, воспроизведения, обработки и передачи данных средствами вычислительной техники; навыками применения стандартных программных средств в сфере профессиональной деятельности.</p>
ОПК-2	<p>Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения</p>	<p>Знать алгоритмы и программы, современные информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления.</p> <p>Уметь разрабатывать алгоритмы и программы, современные информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления.</p> <p>Владеть опытом разработки алгоритмов и программ, пригодных для практического применения.</p>
ОПК-3	<p>Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моде-</p>	<p>Знать: основные понятия, формулы и законы химии; способы математического описания любого технологического процесса; основные понятия и определения статистики, условия равновесия сил; виды движения твердого тела; основные законы, понятия и определения динамики точки и механических систем; основные принципы механики.</p> <p>Уметь: применять полученные знания для решения химических задач, строить математические модели химических процессов; составлять модели технологического оборудования и вычислять их параметры;</p>

	лирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	<p>составлять уравнения равновесия; определять кинематические характеристики движения точки и твердого тела; составлять и решать дифференциальные уравнения движения механических систем; использовать основные принципы механики при исследовании различных кинематических состояний механических систем;</p> <p>Владеть: основными приемами и методами решения химических задач, законами химии; навыками теоретических и экспериментальных методов изучения химических явлений; способностью составления моделей технологического оборудования и вычисления параметров; методами статического расчета абсолютно твердых тел в различных условиях его нагружения; методами кинематического расчета механизмов различных технических систем; методами динамического расчета движения механических систем с использованием общих теорем динамики; методами динамического расчета движения механических систем с использованием основных положений классической и аналитической механики.</p>
ОПК-4	Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	<p>Знать основные понятия, уравнения электрических цепей; методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин; методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока; принцип действия электронных устройств.</p> <p>Уметь использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин; проводить расчет электрических цепей; применять знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов; применять методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока; рассчитывать простейшие электрические цепи постоянного тока (закон Ома, правила Кирхгофа).</p> <p>Владеть методами анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин; навыками применения методов анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока; способностью рассчитывать простейшие электрические цепи постоянного тока (закон Ома, правила Кирхгофа).</p>
ОПК-5	Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	<p>Знать основные свойства конструкционных и электротехнических материалов для использования их в проектах электроэнергетических и электротехнических систем и их компонентов</p> <p>Уметь правильно выбирать электротехнические материалы в зависимости от условий их эксплуатации; рассчитывать толщину диэлектрика по заданному напряжению пробоя.</p> <p>Владеть приемами использования технической и справочной литературы для выбора необходимых по назначению и характеристикам материалов для электротехнических устройств; способностью рассчитывать толщину диэлектрика по заданному напряжению пробоя.</p>
ОПК-6	Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам	<p>Знать измерительные приборы для систем автоматизации в энергетике; методы оценки погрешности измерительных приборов для систем автоматизации; устройство, принцип действия и основные характеристики электрических и электронных аппаратов; правила устройства электроустановок, охраны труда и эксплуатации электроустановок, ГОСТ-ы и т.д; основы программирования и прогнозирования режимов работы нейтралей электрооборудования</p> <p>Уметь пользоваться измерительными приборами для систем автома-</p>



	<p>профессиональной деятельности</p>	<p>тизации в энергетике; оценивать погрешность измерительных приборов для систем автоматизации; определять параметры электрических и электронных аппаратов; оперативно и профессионально принять меры по ликвидации аварий и её последствий; выбрать необходимые средства защиты; уметь производить измерения электрических и не электрических величин применять методы и средства защиты от поражения электрическим током использовать способы расчетов режимов работы электроэнергетических установок уметь пользоваться методами математического анализа и моделирования</p> <p>Владеть способностью пользоваться измерительными приборами для систем автоматизации в энергетике; способностью рассчитывать погрешность измерительных приборов для систем автоматизации; навыками определения параметров электрических и электронных аппаратов; способностью проводить измерения электрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности; владеет навыками освобождения человека от действия электрического тока; методами защиты производственного персонала и населения от последствий возможных аварий, катастроф, стихийных бедствий.</p>
<b>Профессиональные</b>		
<p>ПК-1</p>	<p>Способен сопровождать эксплуатацию технических средств автоматизированных систем управления технологическим процессом</p>	<p>Знать территориальное размещение основного и вспомогательного оборудования ГЭС/ГАЭС. Знать технологию автоматической обработки информации. Знать требования к проектированию и эксплуатации объектов профессиональной деятельности. Знать состав и правила оформления технической документации на создание автоматизированных систем управления технологическим процессом (АСУ ТП). Знать правила по охране труда. Знать территориальное размещение основного и вспомогательного оборудования ГЭС/ГАЭС. Знать схема питания АСУ ТП. Знать способы организации и практического ремонтного обслуживания средств вычислительной техники; технико-эксплуатационные характеристики, конструктивные особенности, режимы работы обслуживаемого оборудования; устройство, работу модулей, блоков, узлов обслуживаемого оборудования; порядок оформления технической документации. Знать действующие системы счислений, шифров и кодов, стандартные программы и команды; основы математического обеспечения и программирования; языки программирования. законы преобразования энергии; термодинамические процессы и основы их анализа; основные закономерности теплообмена при стационарном режиме; основы теории горения; конструкцию и принцип действия теплоэнергетических установок. Знать диагностическую аппаратуру, методы и способы отыскания неисправностей; порядок оформления технической документации.</p> <p>Уметь анализировать нормативно-техническую документацию; разрабатывать и оформлять техническую документацию на создание АСУ ТП в соответствии нормативными документами (ГОСТ); выявлять дефекты, определять причины неисправности; определять пригодность аппаратуры к дальнейшей эксплуатации; пользоваться поверочной и измерительной аппаратурой; анализировать статистику отказов оборудования; применять в работе требования нормативной документации; владеть основами работы со специализированными программами в своей предметной области; осваивать по мере внедрения новое оборудование; оценивать параметры состояния термодинамических систем и эффективность термодинамических процессов; рассчитывать показатели, параметры теплообмена; анализировать термодинамические процессы в теплотехнических устройствах; применять в работе требования нормативной документации; оперативно принимать и реализовать решения по эксплуатации закрепленного оборудования; соблюдать требования безопасности при</p>

		<p>производстве работ; использовать средства индивидуальной защиты; оформлять техническую документацию в рамках эксплуатации АСУ ТП.</p> <p>Владеть навыками составления проектной и эксплуатационной документации; навыками разработки и оформления технической документации на создание АСУ ТП с применением систем автоматизированного проектирования (САПР); навыками проведения обходов и осмотров оборудования; способностью контролировать техническое состояние оборудования в соответствии с заданным режимом работы; методами контроля и учета неисправностей в оборудовании в процессе эксплуатации; навыками оформления в специализированной программе случаев неправильной работы оборудования; методами анализа эффективности термодинамических процессов и управления интенсивностью обмена энергией в них; методами анализа эффективности термодинамических процессов и управления интенсивностью обмена энергией в них; навыками сбора данных о дефектах, выявленных в процессе эксплуатации оборудования; навыками сбора информации о работе оборудования при авариях и нарушениях нормального режима работы.</p>
ПК-2	Способен выполнять мониторинг оборудования автоматизированных систем технологического управления (АСТУ) электрических сетей	<p>Знать основы теории интегральных цифровых устройств; современные средства вычислительной техники, коммуникаций и связи; теорию информационных процессов и систем; архитектуру информационных систем; инструментальные средства информационных технологий; основы информационных технологий; правила доступа и порядок использования ресурсов локальной вычислительной сети, правила доступа к ресурсам сети Интернет и электронной почты; законодательство, руководящие и нормативные документы в области информационных технологий; программное обеспечение ведущих разработчиков для оборудования уплотнений волоконно-оптических линий связи (ВОЛС) и оборудования мультиплексирования; действующие стандарты, системы счислений, шифров и кодов; драйверы ввода-вывода или технологии обмена технологической информацией в целях управления объектами автоматизации и технологическими процессами; основные типы программируемых терминалов ведущих производителей; основные языки программирования, применяемые для создания, модификации и управления данными.</p> <p>Уметь тестировать и настраивать специализированные программы, предназначенные для работы комплекса АСТУ; администрировать локальные вычислительные сети; обрабатывать и систематизировать техническую информацию; анализировать информацию на полноту, достоверность при сборе и консолидации данных.</p> <p>Владеть методами администрирования серверов, маршрутизаторов, коммутаторов и АРМ на закрепленных за специалистом подстанциях; методами осуществления резервного копирования баз данных; методами ведения учета и анализа показателей использования оборудования АСТУ; методами проведения тестовых проверок с целью своевременного обнаружения неисправностей оборудования АСТУ; методами мониторинга работоспособности локальной вычислительной сети (ЛВС) закрепленной за специалистом подстанции; методами ведения оперативного журнала, технической документации АСТУ, журнала неисправностей аппаратуры, кроссировочного; методами проведения анализа отказов и неисправностей оборудования АСТУ; методами формирования предложений по разработке графиков тех-</p>

		<p>нического обслуживания оборудования АСТУ в рамках своей зоны ответственности.</p>
ПК-3	<p>Способен выполнять проверку работоспособности оборудования АСТУ электрических сетей</p>	<p>Знать правила технической эксплуатации электрических станций и сетей в части релейной защиты и автоматики; 4 правила устройства электроустановок; основы энергетики и электротехники; основы электроники и полупроводниковой техники; явление электромагнитной индукции и магнитные цепи; правила по переключениям в электроустановках; схемы коммутации, характеристики и режимы работ аппаратуры телеавтоматики, систем гарантированного электропитания и другого оборудования участка; типы, виды и основные технические характеристики оборудования ВОЛС, оборудования мультиплексирования, а также оборудования систем сбора и передачи информации; типы, виды и основные технические характеристики волоконно-оптических кабелей и оптических кроссов; типы, виды и особенности применения оптических тестеров, оптических рефлектометров и аппаратуру для сварки оптического волокна; схему сети передачи данных, находящейся в обслуживании; правила и требования по охране труда, промышленной и пожарной безопасности, производственной санитарии и противопожарной защите, регламентирующие деятельность по трудовой функции.</p> <p>Уметь проверять изоляцию мегомметром; определять неисправности и дефекты оборудования АСТУ; проводить измерения параметров работы оборудования АСТУ.</p> <p>Владеть навыками периодических осмотров устройств и узлов, контроля параметров и надежности электронных элементов оборудования АСТУ; навыками изучения режимов работы и условий эксплуатации оборудования АСТУ; навыками проверок технического состояния оборудования АСТУ при проведении профилактических осмотров в рамках своей зоны ответственности; навыками обеспечения корректной технической эксплуатации, бесперебойной работы электронного оборудования АСТУ; навыками консультирования по вопросам технического обеспечения и эксплуатации оборудования АСТУ.</p>
ПК-4	<p>Способен выполнять работы повышенной сложности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования автоматизированных систем технологического управления (АСТУ) электрических сетей</p>	<p>Знать общую структуру автоматизированных систем управления технологическим процессом и ее задачи; инструкции по эксплуатации закрепленного оборудования и устройств АСТУ и телемеханики; оборудование и программное обеспечение автоматизированных систем управления технологическими процессами и оперативно-информационных комплексов, применяемое на зональном участке; основные принципы и алгоритмы работы оборудования подстанций, терминалов и устройств релейной защиты и автоматики, оборудования средств диспетчерского и технологического управления и автоматизированных систем коммерческого учета электроэнергии; основы информационных технологий; инфокоммуникационные системы и сети; методы и средства проектирования информационных систем и технологий; способы и правила наладки и проверки диспетчерского оборудования и аппаратуры телеавтоматики; правила доступа и порядок использования ресурсов локальной вычислительной сети; принципы работы, технические характеристики сооружений электрических сетей.</p> <p>Уметь работать с технической литературой в области информационных технологий; проводить регламентные работы по техническому обслуживанию оборудования уплотнений ВОЛС, кабельных линий связи, оборудования мультиплексирования телефонии; определять и находить места повреждений неисправности волоконно-оптических кабелей; проводить регламентные работы по техническому обслужи-</p>

		<p>ванию волоконно-оптических кабелей; проводить монтаж оборудования телеавтоматики; составлять монтажные схемы; выполнять работы по замене типовых плат; выполнять мониторинг и администрировать оборудование уплотнений ВОЛС, кабельных линий связи, оборудование мультиплексирования оборудования телефонии; работать со специализированными программами предназначенными для настройки, тестирования и моделирования работы оборудования АСТУ; конфигурировать различные типы терминалов ведущих производителей; конфигурировать системы сбора, обработки, отображения и архивирования информации об объекте мониторинга или управления; рассчитывать уставки устройств релейной защиты и автоматики.</p> <p>Владеть методами технического и регламентного обслуживания оборудования АСТУ в соответствии с планом-графиком; методами технического и регламентного обслуживания волоконно-оптических кабелей; методами выполнения работ по устранению неисправностей и повреждений устройств АСТУ и телемеханики; методами проведения аварийно-восстановительных и неотложных ремонтных работ оборудования АСТУ; методами проведения профилактического и текущего ремонта оборудования АСТУ; методами составления заявок на оборудование АСТУ и запасные части к нему; методами проведения комплексных испытаний в составе приёмочных комиссий в рамках своей зоны ответственности; методами контроля за проведением ремонта и испытаний электронного оборудования, за соблюдением инструкций по эксплуатации; методами выполнения работ по установке, перемещению, замене и настройке оборудования АСТУ; методами контроля исправности комплектов запасных частей, инструментов, принадлежностей для закрепленного оборудования; методами приемки и ввода в эксплуатацию объектов АСТУ и телемеханики в рамках своей зоны ответственности; методами анализа и синтеза систем автоматического управления (САУ); методами расчета уставок устройств релейной защиты и автоматики.</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>Знать основные понятия и теоремы разделов курса; основные законы механики, молекулярной физики и термодинамики, электростатики и электромагнетизма, волновой и квантовой оптики, ядерной физики и элементарных частиц; физический смысл и математическое изображение основных физических законов; основные законы химической термодинамики и кинетики, свойства растворов, теорию электролитической диссоциации, окислительно-восстановительные, электрохимические процессы и химические свойства элементов периодической системы методика поиска, сбора и обработки информации, методы системного подхода для решения поставленных задач.</p> <p>Уметь работать со справочной литературой; применять теоретические знания к решению задач по курсу» самостоятельно анализировать физические явления, происходящие в природе и различных устройствах; самостоятельно работать со справочной литературой; выполнять необходимые расчеты и определять параметры процессов;</p>

		<p>самостоятельно анализировать химические процессы, составлять уравнения реакций, выполнять необходимые расчеты, пользоваться справочной литературой применять методики поиска, сбора, обработки информации, системный подход для решения поставленных задач и осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников.</p> <p>Владеть основными техниками математических расчетов; современными методами решения физических задач и измерения параметров различных процессов в технических устройствах и системах; основными приемами проведения физико-химических измерений; способностью находить оптимальный подход к решению химических задач методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач.</p>
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	<p>Знать: виды справочно-информационных ресурсов и правовые основания ограничений при решении профессиональных задач; основные методы правового регулирования различных аспектов при решении профессиональных задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность; основы формулирования в рамках поставленной цели проекта совокупности задач, обеспечивающих ее достижение</p> <p>Уметь: анализировать поставленные цели и формулировать задачи в соответствии с нормативно-правовыми требованиями, которые необходимо решить для их достижения; адаптировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов; применять нормативно-правовые акты в сфере профессиональной деятельности; представлять поставленную задачу в виде конкретных заданий; представлять поставленную задачу в виде конкретных заданий; анализировать работу существующих на предприятии АСТУ; формулировать задачи автоматизированного управления технологическими процессами; выбирать технические средства автоматизации.</p> <p>Владеть: методиками разработки цели в рамках решения профессиональных задач; правовыми методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовыми документами; методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыком модернизации существующих на предприятии АСТУ на основе современных технических средств автоматизации.</p>
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	<p>Знать основные приемы и нормы социального взаимодействия в процессе командной работы; технологии межличностной и групповой коммуникации; элементы делового общения; психологический климат коллектива; основы управленческого общения.</p> <p>Уметь устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу; убеждать; выступать публично; выявлять факторы, влияющие на оптимизацию климата коллектива.</p> <p>Владеть основными методами и приемами социального взаимодействия работы в команде; приемами, обеспечивающими успех в публичном выступлении; приемами профилактики и разрешения конфликтных ситуаций</p>
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуника-	Знать: принципы построения монологической и диалогической речи на иностранном языке; принципы построения устного и письменного высказывания на русском языке; требования к деловой устной и письменной коммуникации.

	<p>цию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</p>	<p>Уметь читать и переводить общепрофессиональные и общенаучные тексты на иностранном языке; применять адекватные языковые средства для осуществления делового и межкультурного общения в профессиональной сфере, вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах на русском языке.</p> <p>Владеть знаниями о нормах и строе изучаемого языка, правилами устной и письменной коммуникации повседневного и делового характера; навыками языковой организации письменной и устной речи, применения на функциональном уровне правил межличностного и профессионального общения; навыками создания письменных и устных текстов в деловой коммуникации на русском языке.</p>
УК-5	<p>Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</p>	<p>Знать: закономерности и особенности социально-исторического и этнического развития различных культур, ценностные основания межкультурного взаимодействия в контексте исторического знания. закономерности и особенности социально-исторического и этнического развития различных культур, ценностные основания межкультурного взаимодействия в контексте исторического знания. Знает содержание категорий философии, а также основных философских учений о сущности и принципах развития общества; основные философские подходы к пониманию причин культурного разнообразия в обществе.</p> <p>Уметь: анализировать особенности развития различных культур в социально-историческом и этническом контексте; аргументировать и обосновывать суждения о необходимости сохранения межкультурного разнообразия в современном обществе. анализировать особенности развития различных культур в социально-историческом и этническом контексте; аргументировать и обосновывать суждения о необходимости сохранения межкультурного разнообразия в современном обществе; анализировать особенности развития различных культур в философском контексте; аргументировать и обосновывать суждения о необходимости сохранения межкультурного разнообразия в современном обществе.</p> <p>Владеть: навыками толерантного общения в условиях межкультурного разнообразия общества, способностью формировать представление об окружающем мире и своём месте в нём, в соответствии с историческими и этнокультурными особенностями развития общества. навыками толерантного общения в условиях межкультурного разнообразия общества, способностью формировать представление об окружающем мире и своём месте в нём, в соответствии с историческими и этнокультурными особенностями развития общества; навыками применения научных методов познания мира; способностью соотносить особенности развития общества с культурными традициями, этическими и философскими установками</p>
УК-6	<p>Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p>	<p>Знать основные приемы эффективного управления собственным временем и профессиональным развитием; основные принципы саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни;</p> <p>Уметь эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения; планировать траекторию своего профессионального развития.</p> <p>Владеть методами управления собственным временем и профессиональным развитием; технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни.</p>

УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	<p>Знать основы здорового образа жизни, способы сохранения и укрепления здоровья, методы и средства физического воспитания. ; значение физической культуры в формировании общей культуры личности, приобщении к общечеловеческим ценностям и здоровому образу жизни, профилактике вредных привычек.</p> <p>Уметь использовать средства физической культуры для развития двигательных умений и навыков; подбирать системы упражнений для воздействия на функциональные системы; интегрировать полученные знания в формирование профессионально значимых умений и навыков.</p> <p>Владеть методикой самоконтроля за состоянием своего организма во время самостоятельных занятий физической культурой; методами самостоятельного выбора физических упражнений для укрепления здоровья; методами и способами организации здорового образа жизни, способами сохранения и укрепления здоровья, методами и средствами физического воспитания, принципами построения физкультурно-оздоровительных занятий.</p>
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	<p>Знать принципы обеспечения безопасности жизнедеятельности;</p> <p>Уметь идентифицировать опасности, оценивать вероятность реализации потенциальной опасности в негативное событие, разрабатывать мероприятия по повышению уровня безопасности жизнедеятельности.</p> <p>Владеть методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.</p>
УК-9	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	<p>Знать основные экономические категории, концепции, теории и законы.</p> <p>Уметь использовать принципы экономического анализа процессов и тенденций.</p> <p>Владеть навыками решения базовых экономических задач.</p>
УК-10	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупцион-	Знать основные нормативно-правовые акты в сфере противодействия коррупции, последствия, к которым приводит коррупционное поведение для организации, государства и общества; понятий «гражданская позиция»; «антикоррупционное поведение»; психологию личности; особенности процессов самовоспитания и самосовершенствования

	ному поведению	<p>ния; факторы, влияющие на формирование гражданской позиции и нетерпимого отношения к коррупционному поведению.</p> <p>Уметь формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению; выделять особенности гражданского поведения по формированию нетерпимого отношения к коррупции; выстраивать траекторию личностного самосовершенствования по формированию гражданской позиции.</p> <p>Владеть навыками осуждения коррупционного поведения в рамках правового поля; приемами самодиагностики и диагностики предрасположенности к асоциальному поведению.</p>
<b>Общепрофессиональные</b>		
ОПК-1	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	<p>Знать: правила выполнения чертежей, схем, спецификаций в соответствии с требованиями ЕСКД; требования ГОСТ к выполнению схем электрических принципиальных, схем электрических соединений объектов электроэнергетики, чертежей печатных плат; технологии обработки текстовой и графической информации; электронные таблицы, средства электронных презентаций; технологию работы на персональном компьютере в современных операционных средах, основные методы обработки и передачи данных средствами вычислительной техники.</p> <p>Уметь оформлять чертежи, схемы, спецификации в соответствии с требованиями ЕСКД; создавать библиотеки компонентов схем электрических принципиальных, схемы электрических соединений объектов электроэнергетики с применением современных компьютерных технологий; выполнять схемы электрические принципиальные, схемы электрических соединений объектов электроэнергетики, чертежи печатных плат в соответствии с требованиями ГОСТ; составлять спецификации схем электрических принципиальных, схем электрических соединений объектов электроэнергетики, чертежей печатных плат в соответствии с требованиями ГОСТ; использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения; работать на персональном компьютере, пользоваться операционной системой.</p> <p>Владеть методами практического использования современных компьютеров для обработки информации; методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях; основными методами и приемами работы с прикладными программными средствами; приемами создания, хранения, воспроизведения, обработки и передачи данных средствами вычислительной техники; навыками применения стандартных программных средств в сфере профессиональной деятельности; навыками разработки чертежей, схем, спецификаций электротехнических устройств и систем в соответствии с требованиями ЕСКД и ГОСТ с применением современных компьютерных технологий; навыками подготовки к печати чертежей, схем, спецификаций электротехнических устройств и систем; методами практического использования современных компьютеров для обработки информации; методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях; основными методами и приемами работы с прикладными программными средствами; приемами создания, хранения, воспроизведения, обработки и передачи данных средствами вычислительной техники; навыками применения стандартных программных средств в сфере профессиональной деятельности.</p>
ОПК-2	Способен разрабатывать	Знать алгоритмы и программы, современные информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления.



	<p>вать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения</p>	<p>Уметь разрабатывать алгоритмы и программы, современные информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления.</p> <p>Владеть опытом разработки алгоритмов и программ, пригодных для практического применения.</p>
ОПК-3	<p>Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</p>	<p>Знать: основные понятия, формулы и законы химии; способы математического описания любого технологического процесса; основные понятия и определения статики, условия равновесия сил; виды движения твердого тела; основные законы, понятия и определения динамики точки и механических систем; основные принципы механики.</p> <p>Уметь: применять полученные знания для решения химических задач, строить математические модели химических процессов; составлять модели технологического оборудования и вычислять их параметры; составлять уравнения равновесия; определять кинематические характеристики движения точки и твердого тела; составлять и решать дифференциальные уравнения движения механических систем; использовать основные принципы механики при исследовании различных кинематических состояний механических систем;</p> <p>Владеть: основными приемами и методами решения химических задач, законами химии; навыками теоретических и экспериментальных методов изучения химических явлений; способностью составления моделей технологического оборудования и вычисления параметров; методами статического расчета абсолютно твердых тел в различных условиях его нагружения; методами кинематического расчета механизмов различных технических систем; методами динамического расчета движения механических систем с использованием общих теорем динамики; методами динамического расчета движения механических систем с использованием основных положений классической и аналитической механики.</p>
ОПК-4	<p>Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин</p>	<p>Знать основные понятия, уравнения электрических цепей; методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин; методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока; принцип действия электронных устройств.</p> <p>Уметь использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин; проводить расчет электрических цепей; применять знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов; применять методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока; рассчитывать простейшие электрические цепи постоянного тока (закон Ома, правила Кирхгофа).</p> <p>Владеть методами анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин; навыками применения методов анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока; способностью рассчитывать простейшие электрические цепи постоянного тока (закон Ома, правила Кирхгофа).</p>
ОПК-5	<p>Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических</p>	<p>Знать основные свойства конструкционных и электротехнических материалов для использования их в проектах электроэнергетических и электротехнических систем и их компонентов</p> <p>Уметь правильно выбирать электротехнические материалы в зависимости от условий их эксплуатации; рассчитывать толщину диэлек-</p>

	ских материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	<p>трика по заданному напряжению пробоя.</p> <p>Владеть приемами использования технической и справочной литературы для выбора необходимых по назначению и характеристикам материалов для электротехнических устройств; способностью рассчитывать толщину диэлектрика по заданному напряжению пробоя.</p>
ОПК-6	Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	<p>Знать измерительные приборы для систем автоматизации в энергетике; методы оценки погрешности измерительных приборов для систем автоматизации; устройство, принцип действия и основные характеристики электрических и электронных аппаратов; правила устройства электроустановок, охраны труда и эксплуатации электроустановок, ГОСТ-ы и т.д; основы программирования и прогнозирования режимов работы нейтралей электрооборудования</p> <p>Уметь пользоваться измерительными приборами для систем автоматизации в энергетике; оценивать погрешность измерительных приборов для систем автоматизации; определять параметры электрических и электронных аппаратов; оперативно и профессионально принять меры по ликвидации аварий и её последствий; выбрать необходимые средства защиты; уметь производить измерения электрических и неэлектрических величин применять методы и средства защиты от поражения электрическим током использовать способы расчетов режимов работы электроэнергетических установок уметь пользоваться методами математического анализа и моделирования</p> <p>Владеть способностью пользоваться измерительными приборами для систем автоматизации в энергетике; способностью рассчитывать погрешность измерительных приборов для систем автоматизации; навыками определения параметров электрических и электронных аппаратов; способностью проводить измерения электрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности; владеет навыками освобождения человека от действия электрического тока; методами защиты производственного персонала и населения от последствий возможных аварий, катастроф, стихийных бедствий.</p>
<b>Профессиональные</b>		
ПК-1	Способен сопровождать эксплуатацию технических средств автоматизированных систем управления технологическим процессом	<p>Знать территориальное размещение основного и вспомогательного оборудования ГЭС/ГАЭС. Знать технологию автоматической обработки информации. Знать требования к проектированию и эксплуатации объектов профессиональной деятельности. Знать состав и правила оформления технической документации на создание автоматизированных систем управления технологическим процессом (АСУ ТП). Знать правила по охране труда. Знать территориальное размещение основного и вспомогательного оборудования ГЭС/ГАЭС.</p> <p>Знать схема питания АСУ ТП. Знать способы организации и практического ремонтного обслуживания средств вычислительной техники; технико-эксплуатационные характеристики, конструктивные особенности, режимы работы обслуживаемого оборудования; устройство, работу модулей, блоков, узлов обслуживаемого оборудования; порядок оформления технической документации. Знать действующие системы счислений, шифров и кодов, стандартные программы и команды; основы математического обеспечения и программирования; языки программирования. законы преобразования энергии; термодинамические процессы и основы их анализа; основные закономерности теплообмена при стационарном режиме; основы теории горения; конструкцию и принцип действия теплоэнергетических установок. Знать диагностическую аппаратуру, методы и способы отыскания неисправностей; порядок оформления технической документации.</p>

		<p>Уметь анализировать нормативно-техническую документацию; разрабатывать и оформлять техническую документацию на создание АСУ ТП в соответствии нормативными документами (ГОСТ); выявлять дефекты, определять причины неисправности; определять пригодность аппаратуры к дальнейшей эксплуатации; пользоваться поверочной и измерительной аппаратурой; анализировать статистику отказов оборудования; применять в работе требования нормативной документации; владеть основами работы со специализированными программами в своей предметной области; осваивать по мере внедрения новое оборудование; оценивать параметры состояния термодинамических систем и эффективность термодинамических процессов; рассчитывать показатели, параметры теплообмена; анализировать термодинамические процессы в теплотехнических устройствах; применять в работе требования нормативной документации; оперативно принимать и реализовать решения по эксплуатации закрепленного оборудования; соблюдать требования безопасности при производстве работ; использовать средства индивидуальной защиты; оформлять техническую документацию в рамках эксплуатации АСУ ТП.</p> <p>Владеть навыками составления проектной и эксплуатационной документации; навыками разработки и оформления технической документации на создание АСУ ТП с применением систем автоматизированного проектирования (САПР); навыками проведения обходов и осмотров оборудования; способностью контролировать техническое состояние оборудования в соответствии с заданным режимом работы; методами контроля и учета неисправностей в оборудовании в процессе эксплуатации; навыками оформления в специализированной программе случаев неправильной работы оборудования; методами анализа эффективности термодинамических процессов и управления интенсивностью обмена энергией в них; методами анализа эффективности термодинамических процессов и управления интенсивностью обмена энергией в них; навыками сбора данных о дефектах, выявленных в процессе эксплуатации оборудования; навыками сбора информации о работе оборудования при авариях и нарушениях нормального режима работы.</p>
ПК-2	Способен выполнять мониторинг оборудования автоматизированных систем технологического управления (АСТУ) электрических сетей	<p>Знать основы теории интегральных цифровых устройств; современные средства вычислительной техники, коммуникаций и связи; теорию информационных процессов и систем; архитектуру информационных систем; инструментальные средства информационных технологий; основы информационных технологий; правила доступа и порядок использования ресурсов локальной вычислительной сети, правила доступа к ресурсам сети Интернет и электронной почты; законодательство, руководящие и нормативные документы в области информационных технологий; программное обеспечение ведущих разработчиков для оборудования уплотнений волоконно-оптических линий связи (ВОЛС) и оборудования мультиплексирования; действующие стандарты, системы счислений, шифров и кодов; драйверы ввода-вывода или технологии обмена технологической информацией в целях управления объектами автоматизации и технологическими процессами; основные типы программируемых терминалов ведущих производителей; основные языки программирования, применяемые для создания, модификации и управления данными.</p> <p>Уметь тестировать и настраивать специализированные программы, предназначенные для работы комплекса АСТУ; администрировать локальные вычислительные сети; обрабатывать и систематизировать</p>

		<p>техническую информацию; анализировать информацию на полноту, достоверность при сборе и консолидации данных.</p> <p>Владеть методами администрирования серверов, маршрутизаторов, коммутаторов и АРМ на закрепленных за специалистом подстанциях; методами осуществления резервного копирования баз данных; методами ведения учета и анализа показателей использования оборудования АСТУ; методами проведения тестовых проверок с целью своевременного обнаружения неисправностей оборудования АСТУ; методами мониторинга работоспособности локальной вычислительной сети (ЛВС) закрепленной за специалистом подстанции; методами ведения оперативного журнала, технической документации АСТУ, журнала неисправностей аппаратуры, кроссировочного ; методами проведения анализа отказов и неисправностей оборудования АСТУ; методами формирования предложений по разработке графиков технического обслуживания оборудования АСТУ в рамках своей зоны ответственности.</p>
ПК-3	Способен выполнять проверку работоспособности оборудования АСТУ электрических сетей	<p>Знать правила технической эксплуатации электрических станций и сетей в части релейной защиты и автоматики;4 правила устройства электроустановок; основы энергетики и электротехники; основы электроники и полупроводниковой техники; явление электромагнитной индукции и магнитные цепи; правила по переключениям в электроустановках;схемы коммутации, характеристики и режимы работ аппаратуры телеавтоматики, систем гарантированного электропитания и другого оборудования участка; типы, виды и основные технические характеристики оборудования ВОЛС, оборудования мультимплексирования, а также оборудования систем сбора и передачи информации; типы, виды и основные технические характеристики волоконно-оптических кабелей и оптических кроссов; типы, виды и особенности применения оптических тестеров, оптических рефлектометров и аппаратуру для сварки оптического волокна; схему сети передачи данных, находящейся в обслуживании; правила и требования по охране труда, промышленной и пожарной безопасности, производственной санитарии и противопожарной защите, регламентирующие деятельность по трудовой функции.</p> <p>Уметь проверять изоляцию мегомметром; определять неисправности и дефекты оборудования АСТУ; проводить измерения параметров работы оборудования АСТУ.</p> <p>Владеть навыками периодических осмотров устройств и узлов, контроля параметров и надежности электронных элементов оборудования АСТУ; навыками изучения режимов работы и условий эксплуатации оборудования АСТУ; навыками проверок технического состояния оборудования АСТУ при проведении профилактических осмотров в рамках своей зоны ответственности; навыками обеспечения корректной технической эксплуатации, бесперебойной работы электронного оборудования АСТУ; навыками консультирования по вопросам технического обеспечения и эксплуатации оборудования АСТУ.</p>
ПК-4	Способен выполнять работы повышенной сложности по техническому обслуживанию	<p>Знать общую структуру автоматизированных систем управления технологическим процессом и ее задачи; инструкции по эксплуатации закрепленного оборудования и устройств АСТУ и телемеханики; оборудование и программное обеспечение автоматизированных систем управления технологическими процессами и оперативно-информационных комплексов, применяемое на зональном участке; основные принципы и алгоритмы работы оборудования подстанций,</p>

и ремонту оборудования автоматизированных систем технологического управления (АСТУ) электрических сетей	<p>терминалов и устройств релейной защиты и автоматики, оборудования средств диспетчерского и технологического управления и автоматизированных систем коммерческого учета электроэнергии; основы информационных технологий; инфокоммуникационные системы и сети; методы и средства проектирования информационных систем и технологий; способы и правила наладки и проверки диспетчерского оборудования и аппаратуры телеавтоматики; правила доступа и порядок использования ресурсов локальной вычислительной сети; принципы работы, технические характеристики сооружений электрических сетей.</p> <p>Уметь работать с технической литературой в области информационных технологий; проводить регламентные работы по техническому обслуживанию оборудования уплотнений ВОЛС, кабельных линий связи, оборудования мультиплексирования телефонии; определять и находить места повреждений неисправности волоконно-оптических кабелей; проводить регламентные работы по техническому обслуживанию волоконно-оптических кабелей; проводить монтаж оборудования телеавтоматики; составлять монтажные схемы; выполнять работы по замене типовых плат; выполнять мониторинг и администрировать оборудование уплотнений ВОЛС, кабельных линий связи, оборудование мультиплексирования оборудования телефонии; работать со специализированными программами предназначенными для настройки, тестирования и моделирования работы оборудования АСТУ; конфигурировать различные типы терминалов ведущих производителей; конфигурировать системы сбора, обработки, отображения и архивирования информации об объекте мониторинга или управления; рассчитывать уставки устройств релейной защиты и автоматики.</p> <p>Владеть методами технического и регламентного обслуживания оборудования АСТУ в соответствии с планом-графиком; методами технического и регламентного обслуживания волоконно-оптических кабелей; методами выполнения работ по устранению неисправностей и повреждений устройств АСТУ и телемеханики; методами проведения аварийно-восстановительных и неотложных ремонтных работ оборудования АСТУ; методами проведения профилактического и текущего ремонта оборудования АСТУ; методами составления заявок на оборудование АСТУ и запасные части к нему; методами проведения комплексных испытаний в составе приёмочных комиссий в рамках своей зоны ответственности; методами контроля за проведением ремонта и испытаний электронного оборудования, за соблюдением инструкций по эксплуатации; методами выполнения работ по установке, перемещению, замене и настройке оборудования АСТУ; методами контроля исправности комплектов запасных частей, инструментов, принадлежностей для закрепленного оборудования; методами приемки и ввода в эксплуатацию объектов АСТУ и телемеханики в рамках своей зоны ответственности; методами анализа и синтеза систем автоматического управления (САУ); методами расчета уставок устройств релейной защиты и автоматики.</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 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», профиль 06 «Автоматизация технологических процессов в энергетике», представляет собой самостоятельно выполненную обучающимся письменную работу, содержащую решение задачи либо результаты анализа проблемы, имеющей значение для соответствующей области профессиональной деятельности.

Формы выпускной квалификационной работы: дипломная работа и дипломный проект.

Государственное аттестационное испытание с применением электронных и дистанционных форм по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», профиль 06 «Автоматизация технологических процессов в энергетике» не допускается.

Дипломный проект состоит из пояснительной записки объемом 85-120 страниц рукописного текста с иллюстрациями и графической части объемом 6-7 листов. Структура записки и графической части уточняется руководителем проекта в зависимости от характера проекта (наличие теоретических и экспериментальных исследований, изготовление макетного образца и т.п.).

Структура пояснительной записки при разработке автоматизированной системы управления технологическими процессами (АСУТП):

Введение.....	1-2стр.
1. Характеристика объекта автоматизации.....	14-18стр.
2. Анализ возможных вариантов автоматизации объекта.....	30-33стр.
3. Техническое задание.....	4-5 стр.
4. Разработка системы автоматизации.....	50-54 стр.
5. Электроснабжение.....	8-10 стр.
6. Техника безопасности и охрана труда.....	5-6 стр.
7. Экономическая эффективность системы автоматизации.....	6-8 стр.
Заключение.....	1-2 стр.
Список литературы.....	1-2 стр.
Приложения.....	3-4 стр.
Итого:.....	120-140 стр.

Пояснительная записка (ПЗ) к дипломной работе может быть рукописной или машинописной. Текст располагается на одной стороне листов формата 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 проекта);
- 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 делается 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:

$$\text{«ФОРМУЛА»} \quad (4.1)$$

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 подрисовочной 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, библиографически 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 издательства 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 – послетире 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, «Характеристика объекта автоматизации»;

б) в графе 2 приводится код раздела, содержащий:

а) индекс работы – ДР;

б) индекс названия раздела (аббревиатура его наименования), например, ХОА для раздела «Характеристика объекта автоматизации»;

в) четыре цифры для обозначения года разработки;

г) индекс пояснительной записки – ПЗ.

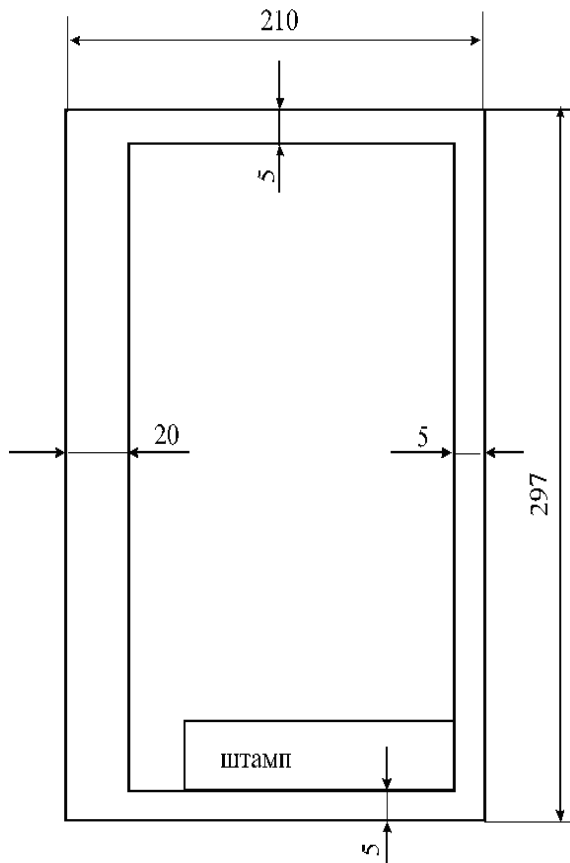


Рис.1. Оформление листа пояснительной записки

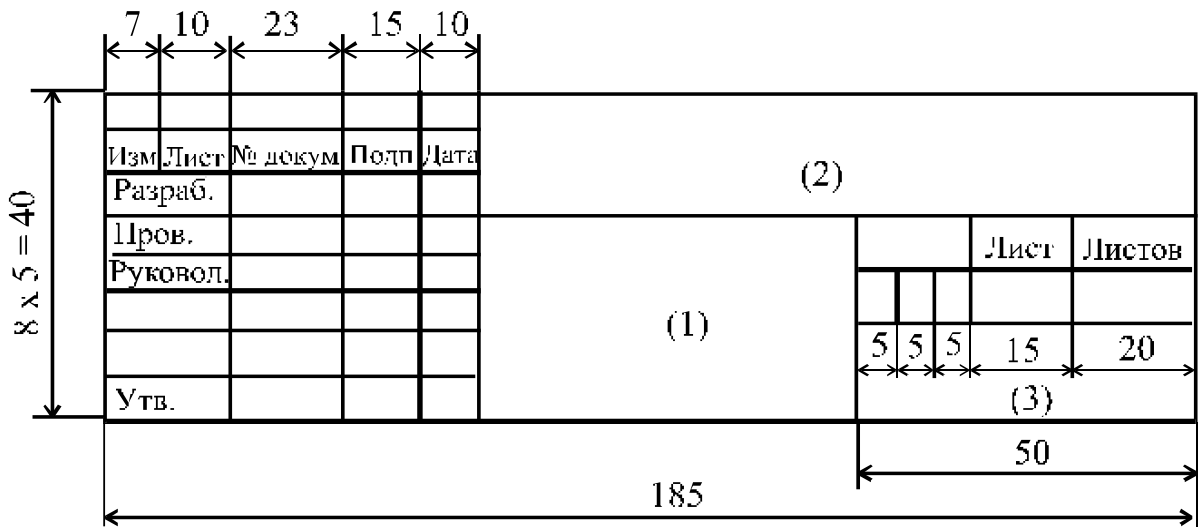


Рис.2. Форма и размеры основной надписи заглавного листа

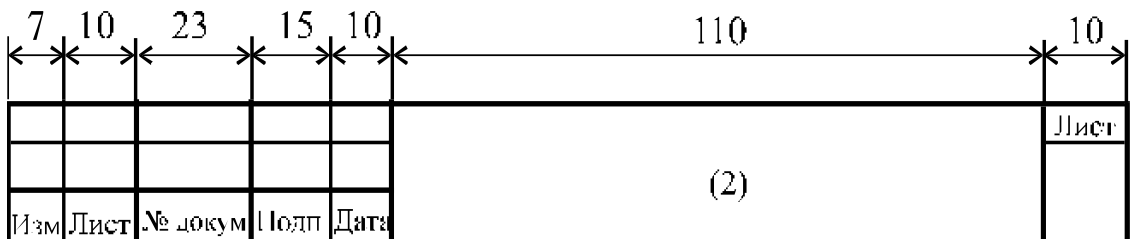


Рис.3. Форма и размеры основной надписи последующих листов

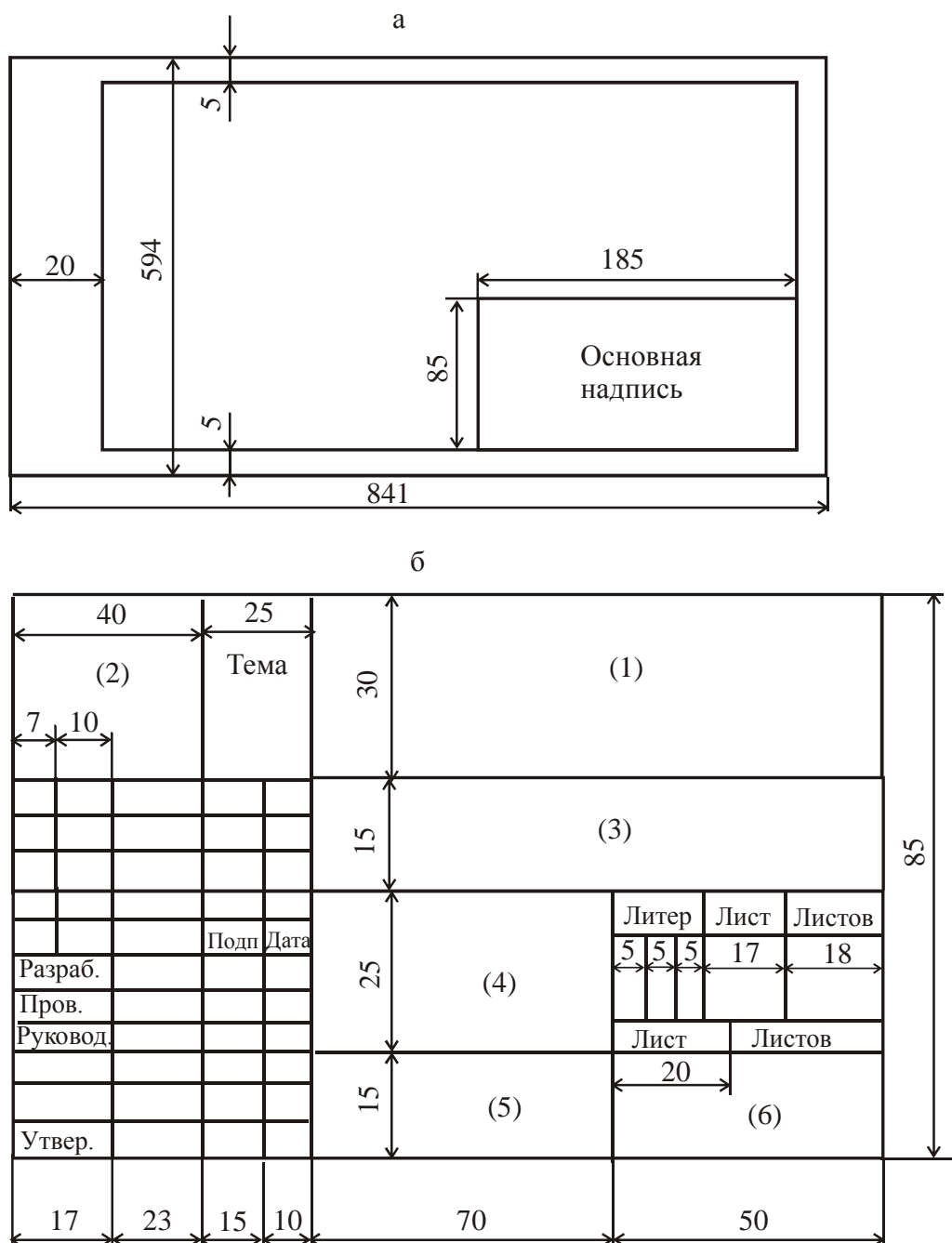


Рис.4. Рамка (а) и штамп (б) листа графической части

Таким образом, код раздела, например, «Характеристика объекта автоматизации» для работы, выполненной в 2021 г., будет иметь вид:

ДР.ХОА.2021.ПЗ

в) в графе 3 записывается название университета, кафедры и группы. Например: КузГТУ, кафедра ЭПА, группа АЭб-171.

Рамка и штамп листа графической части показаны на рис.4.

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

Студент получает за защиту ВКР оценку:

«отлично», если средняя оценка за период обучения в КузГТУ не ниже 4, студент 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 средняя оценка за период обучения в КузГТУ не ниже 3,5, студент демонстрирует овладение требуемыми в соответствии с видами деятельности по учебному плану компетенциями, способен решать типовые задания в области профессиональной деятельности;

**«удовлетворительно»**, если средняя оценка за период обучения в КузГТУ не ниже 3,5, студент 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 студент 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 предварительный перечень тем выпускных квалификационных работ, предлагаемых обучающимся (далее – перечень тем), и доводит его до сведения обучающихся не позднее, чем за 2 месяца до начала производственной практики (практика, предшествующая преддипломной практике).

Окончательное утверждение тем ВКР, руководителей и консультантов выполняется приказом ректора КузГТУ «Об утверждении тем выпускных квалификационных работ, руководителей и консультантов» не позднее, чем за месяц до начала преддипломной практики.

Обучающиеся выбирают тему ВКР из перечня тем исходя из результатов своей научной деятельности и исходных данных, полученных в ходе прохождения практик на предприятиях.

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 ПРИМЕРНЫХ ТЕМ ВЫПУСКНЫХ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТ**

1. Разработка автоматизированной системы управления котельным агрегатом.
2. Разработка автоматизированной системы управления котлоагрегатом ТЭЦ.
3. Разработка автоматизированной системы управления процессом измельчения угля на ТЭЦ.
4. Разработка автоматизированной системы управления возбуждением турбогенератора ГРЭС.
5. Разработка автоматизированной системы управления цифровой подстанцией.
6. Разработка комплекса средств автоматизации и учета энергоресурсов промышленных предприятий.
7. Разработка комплекса средств автоматизации коммерческого учета энергоресурсов многоквартирного жилого дома.
8. Разработка автоматизированной системы учета энергоресурсов котельного агрегата ДКВР-10/13 (газовоздушный тракт).
9. Разработка автоматизированной системы учета энергоресурсов котельного агрегата ДКВР-10/13 (пароводяной тракт).
10. Разработка автоматизированной системы мониторинга параметров котла ТЭЦ (газовоздушный тракт).

11. Разработка автоматизированной системы мониторинга параметров котла ТЭЦ (пароводяной тракт).
12. Разработка автоматизированной системы управления питательным электронасосом ТЭЦ.
13. Разработка автоматизированной системы мониторинга параметров турбины ГРЭС.

#### ПРИМЕРНЫЕ ТИПОВЫЕ ВОПРОСЫ, ПОЗВОЛЯЮЩИЕ РАСКРЫТЬ ПОЛНОТУ ВЫПОЛНЕНИЯ РАЗДЕЛОВ ВКР

1. Датчики положения объекта.
2. Датчики перемещения.
3. Сельсины-датчики углового перемещения и рассогласования.
4. Датчики скорости.
5. Датчики вибраций.
6. Датчики усилий и момента.
7. Датчики тока и напряжения.
8. Программируемые контроллеры.
9. Исполнительные устройства.
10. Цифровой канал передачи информации.
11. Интерфейсы проводных каналов связи.
12. Промышленные сети.
13. Алгоритмы фильтрации сигналов.
14. Автоматическое управление процессом копания экскаватора-мехлопаты.
15. Автоматическое управление процессом бурения шарошечным буровым станком.
16. Автоматизация на конвейерном транспорте.
17. Автоматизация процессов дробления и сортировки.
18. Автоматизация процессов тепловой обработки материалов.
19. Автоматизация котельных установок.
20. Климатическое исполнение и категории размещения электрооборудования.
21. Графики электрических нагрузок.
22. Выбор уровня напряжения на подстанциях.
23. Обеспечение безопасных методов работы в электроустановках.
24. Режимы нейтрали электрических сетей.
25. Выбор сечения проводов и кабелей по рабочему току и экономической плотности тока.
26. Проверка сечения проводов и кабелей по потере напряжения и нагреву токами КЗ.
27. Минимальная и нулевая защиты.
28. Тепловая и температурная защиты.
29. Максимально-токовая защита.
30. Защита от потери управляемости.
31. Контроль сопротивления изоляции в сетях.
32. Выбор уставок защит для низковольтных аппаратов.
33. Компоновка электрооборудования на подстанциях.
34. Расчет мощности и выбор силовых трансформаторов.
35. Компенсация реактивной мощности.
36. Автоматическое повторное включение.

#### **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 кафедры 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.

Ответственность за соблюдением графика работы над ВКР несет сам студент. Если имеет место систематическое невыполнение студентом календарного графика, то руководитель преддипломной практики от КузГТУ по представлению руководителя ВКР ставит за отчет по практике оценку «неудовлетворительно», а заведующий кафедрой представляет в дирекцию института энергетики проект приказа «О допуске к государственной итоговой аттестации» без фамилии указанного студента

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.

Выпускающая кафедра обеспечивает ознакомление обучающегося с отзывом и рецензией (рецензиями) 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 из общего времени, отведенного на выполнение выпускной квалификационной работы. График защиты работ составляется с учетом пожеланий студентов и их руководителей за месяц до начала работы ГЭК, утверждается на заседании кафедры 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, а также оценка руководителя работы в его отзыве и средняя оценка по зачетной книжке за весь период обучения.

Результаты защиты дипломных работ объявляются в тот же день после оформления протокола заседаний ГЭК.

Студенту, 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 на государственное аттестационное испытание 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 аттестационного 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 приглашаются председатель государственной экзаменационной комиссии и 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.