


**Министерство науки, высшего образования и инноваций Кыргызской
Республики
Нарынский государственный университет имени С.Нааматова
Аграрно-технический факультет**

ПРОГРАММА ИТОГОВОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ АТТЕСТАЦИИ

**Направление подготовки 620400 “Электроэнергетика и электротехника”
Квалификация выпускника Бакалавр**

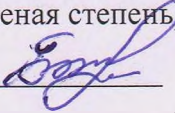
Программа итоговой государственной аттестации составлена в соответствии с требованиями ГОС ВПО по направлению подготовки 640200 “Электроэнергетика и электротехника”, утвержденного 2015 г. Министерством образования и науки Кыргызской Республики

Составитель

Старший преподаватель Казыбекова Б.А. 

(ФИО) (ученое звание, ученая степень)

(подпись)

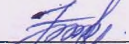
Преподаватель Бостокулова Ж.С. 

(ФИО) (ученое звание, ученая степень)

(подпись)

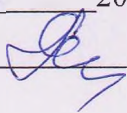
2. ОДОБРЕНА на заседании кафедры Технических. Аграрных и экологических дисциплин

Протокол № 12 от “ 14 ” 1 2026г.

Заведующий кафедрой к.т.н., и.о.доцента  Айтиева З.А.

3. ОДОБРЕНА на заседании совета Аграрно-технического факультета

Протокол № 7 от “ 15 ” январь 2026 г.

Декан факультета к.п.н., доцент  Макеев А.А.

1. Общие положения

1.1. Программа составлена на основании государственного образовательного стандарта ВПО направления 640200 «Электроэнергетика и электротехника»

1.2. **Цель государственной аттестации** установление уровня подготовки выпускников высшего учебного заведения к выполнению профессиональных задач и соответствия их подготовки требованиям государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования

1.3. **Требования к государственной аттестации.** Итоговая государственная аттестация инженера включает выпускную квалификационную работу и государственный экзамен.

Итоговые аттестационные испытания предназначены для определения практической и теоретической подготовленности инженера к выполнению профессиональных задач, установленных Государственным образовательным стандартом и к продолжению образования в магистратуре. Аттестационное испытание, входящее в состав итоговой государственной аттестации выпускника, должно полностью соответствовать основной образовательной программе высшего профессионального образования, которую он освоил за время обучения.

1.4. Требования к профессиональной подготовленности специалиста

Бакалавр должен знать;

- постановления, распоряжения, приказы вышестоящих и других органов, методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся выполняемой работы;

- перспективы технического развития и особенности деятельности учреждения. организации, предприятия.

- принципы работы', технические характеристики, конструктивные особенности разрабатываемых и используемых технических средств, материалов и их свойства;

- методы исследования, правила и условия выполнения работ;

- основные требования, предъявляемые к технической документации, материалам. изделиям;

- методы проведения технических расчетов и определения экономической эффективности исследований и разработок;

- достижения науки и техники, передовой отечественный и зарубежный опыт в соответствующей выполняемой работе, области знаний;

- основы экономики, организации производства, (труда и управления);

- основы трудового законодательства;

- правила и нормы охраны труда, техники безопасности, производственной санитарии и противопожарной защиты.

- теоретические основы методов преобразования энергии;

- технологии» производства, передачи и распределения электроэнергии;

- физические явления и процессы в электроэнергетических и электротехнических устройствах и методы их математического описания;

- основное оборудование электрической части электрических станций и сетей.

- устройств нетрадиционных источников энергии;

- принципы построения изоляционных конструкций устройств высокого напряжения;

- основы релейной защиты и автоматизации электроэнергетических систем;

- энергосберегающие технологии;
- уметь применять;
- компьютерные технологии исследований, сбора и обработки данных, представления результатов;
- методы описания процессов в электроэнергетических системах, сетях и устройствах;
- математические модели объектов электроэнергетики;
- методы оптимизации режимов работы электроэнергетических устройств;
- методы и средства испытаний и диагностики электроэнергетического оборудования; средства контроля качества электроэнергии;
- методы управления технологическими процессами производства, передачи и распределения электроэнергии;
- методы организации труда на электроэнергетических объектах; правила устройств электрических установок и правила безопасности при работе на электроустановках;
- методы проектирования объектов электроэнергетики;
- методы обеспечения экологической безопасности предприятия.

2. Комплексный государственный экзамен

2.1. Требования итоговому государственному экзамену. Государственный экзамен является составной частью итоговой государственной аттестации по направлению 640200 «Электроэнергетика и электротехника» и определяет уровень усвоения студентом материала, охватывающего дисциплины, содержащиеся в учебном плане профильной подготовки бакалавра.

Программа итогового государственного экзамена по направлению 640200 «Электроэнергетика и электротехника» с Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования подготовки бакалавра.

Программа содержит список дисциплин, включенных в итоговый государственный экзамен, с раскрытием тематики каждой дисциплины согласно ФГОС ВПО и рабочим программам, разработанным на кафедрах Нарынского государственного университета. По каждой дисциплине приводится список источников, необходимых для подготовки к экзамену.

В экзамен включены дисциплины;

- **Производство электроэнергии;**
- **Изоляция и перенапряжения электроэнергетических систем;**
- **Переходные процессы в электроэнергетических системах;**
- **Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем;**
- **Электрическая часть электрических станции и подстанции;**
- **Электроснабжение;**
- **Передача и распределение электроэнергии;**

В билет государственного экзамена включается 3 вопроса и одна задача
Задачи составляются последующим предметам;

- Электрическая часть станций и подстанции;
- Производство электроэнергии;
- Передачи и распределение электроэнергии.

Примеры задач;

Передача и распределение электроэнергии.

1. Две подстанции будут питаться по ЛЭП 35 кВ. Первая находится на расстоянии 1

12 км от источника питания, вторая на расстоянии 5 км от первой. Нагрузки подстанций $P_1=4$ МВт $\cos\varphi=0,8$, $P_2= 3,5$ МВт $\cos\varphi=0,75$. Выбрать сечение проводов ЛЭП из условия обеспечения допустимой потеря напряжения $U_{доп} =0,05 U_{ном}$ и постоянства сечения на обоих участках.

Электрическая часть станции и подстанции

Напряжение на стороне ВН двух трансформаторной подстанции 110/10 кВ равна 105 кВ, выберите такой коэффициент трансформации, чтобы напряжение на стороне НН было равно 10,7 кВ. На подстанции установлены трансформаторы типа ТДН-16000/100, нагрузка подстанции равна 18 МВА.

Производство электроэнергии

Составьте конкурентноспособные варианты структурной схемы КЭС 6*500 МВт . выдающей электроэнергию на напряжение 500 и 200 кВ. Резерв в системе равен 800 МВт нагрузка сети на $U=220$ кВ составляет $P_{max} =250$ МВт

2.2. Критерии оценок на экзамене

-Полный, содержательный, раскрывающий все стороны вопроса, ответ студента оценивается на «отлично»;

-Ответ, раскрывающий основные положения вопроса, оценивается па «хорошо»;

•-Ответ, отражающий только сущность вопроса, оценивается на «удовлетворительно»;

-Если студент при ответе повторяет только заданный ему вопрос, но не может отвечать по сущности. ему ставится оценка «неудовлетворительно»

2.3.Краткое содержание итогового государственного комплексного экзамена

2.3.1.Изоляция и перенапряжение

Виды электрической изоляции оборудования высокого напряжения. Изоляция электрооборудования станций и подстанций, открытых и закрытых распределительных устройств. Конструктивное выполнение распределительных устройств. Классификация изоляционных конструкций. Изоляция воздушных линий электропередачи. Виды изоляции линий. Изоляционные конструкции и воздушные промежутки. Классификация изоляционных конструкций.

Изоляция электрических машин (ЭМ). Виды изоляции ЭМ. Применение изоляции в основных типах ЭМ. Электроизоляционные материалы ЭМ. Частичные разряды в изоляции ЭМ; скользящие разряды, коронный разряд. Напряженность электрического поля внутри изоляции ЭМ. Испытательное напряжение. Изоляция силовых трансформаторов. Внешняя и внутренняя изоляция. Частичные разряды. Электрическая прочность маслобарьерной изоляции. Особенности конструкций силовых трансформаторов. Распределение импульсного напряжения по обмотке при грозовых перенапряжениях. Сухие трансформаторы.

Изоляция силовых кабелей. Типы кабелей. Кабели с вязкой пропиткой.

Маслонаполненные кабели. Кабели с пластмассовой и резиновой изоляцией. Кабельные муфты.

Защита изоляции от внутренних и грозовых перенапряжений. Виды внутренних перенапряжений. Восстановление напряжения при отключении коротких замыканий.

Перенапряжения при включении длинных линий. Перенапряжения при рассогласовании фаз. Перенапряжения при отключении ненагруженных трансформаторов.

Перенапряжения при отключении асинхронных двигателей. Перенапряжения при

отключении емкостных токов. Перенапряжения при дуговых замыканиях на землю в

системах с изолированной нейтралью. Феррорезонансные перенапряжения. Защита изоляции электрооборудования от внутренних перенапряжений. Коммутационный разрядник. Высокочастотные ограничители перенапряжений. Шунтирующие реакторы с искровым подключением. Молниезащита оборудования станций и подстанций. Защита от прямых ударов молнии. Защита от обратных перекрытий. Защита от волн, набегающих с линии электропередачи. Защита подходов линии к подстанции. Молниезащита электрических машин высокого напряжения. Молниезащита воздушных линий. Экологические аспекты электроустановок высокого напряжения

Рекомендуемая литература;

1. Гончар, В. С. Техника высоких напряжений. Изоляция и перенапряжения; учеб. пособие / В.С. Гончар. - СПб.; Изд-во СЗТУ, 2006. - 210 с.
2. Техника высоких напряжений / под ред. Г.С. Кучинского. - СПб.; Энергоатомиздат, 2003. - 380 с.

2.3.2. Электроснабжение

Основные сведения об электроснабжении. Классификация электроприемников и потребителей электроэнергии. Уровни системы электроснабжения. Требования к надежности электроснабжения. Режимы нейтралей электрических сетей. Компенсация емкостных токов замыкания на землю.

Потребление электроэнергии и электрические нагрузки. Графики электрических нагрузок. Суточные и годовые графики. Основные коэффициенты, характеризующие электропотребление. Число часов использования максимальной нагрузки. Расчет нагрузок по удельным расходам электроэнергии и удельным плотностям нагрузки. Коэффициент спроса. Коэффициенты расчетной мощности и одновременности.

Канализация электроэнергии. Схемы подстанций. Воздушные линии электропередачи. Кабельные линии электропередачи. Токопроводы и шинопроводы. Электропроводки. Подстанции систем электроснабжения. Главные понизительные и цеховые подстанции. Выбор числа и мощности трансформаторов ГПП и ее месторасположения. Выбор трансформаторов цеховых ТП. Размещение цеховых ТП. Внутрицеховое распределение электроэнергии.

Выбор сечений проводников. Характеристика проводов ВЛ. Экономическая плотность тока. Проверка сечений проводов по условиям короны, механической прочности, нагреву, потерям напряжения. Характеристики кабелей по виду изоляции. Выбор и проверка сечения кабельной линии. Термическая стойкость кабеля к току КЗ. Выбор сечений шин. Короткие замыкания в системах электроснабжения. Виды коротких замыканий. Трехфазное КЗ. Периодическая и аperiodическая составляющие тока КЗ. Основные соотношения между токами при трехфазном КЗ. Ударный коэффициент и ток КЗ. Система относительных единиц. Базисные условия. Спротивления элементов системы электроснабжения. Расчет тока КЗ в электроустановках выше 1 кВ. Расчет тока КЗ в электроустановках до 1 кВ. Электродинамическое и термическое действие тока КЗ. Ограничение токов КЗ.

Выбор электрических аппаратов. Основные положения по выбору электрических аппаратов. Выбор и проверка силовых выключателей. Отключающая способность. Термическая и динамическая стойкость. Выбор разъединителей, плавких предохранителей и выключателей нагрузки. Выбор реакторов. Выбор измерительных трансформаторов тока

и напряжения. Классы точности измерительных трансформаторов. Шины и опорные изоляторы. Выбор электрических аппаратов напряжением до 1 кВ. Качество электрической энергии. Основные положения ГОСТ Р 54149–2010. Отклонение частоты. Медленные изменения напряжения. Колебания напряжения и фликер. Несинусоидальность и несимметрия напряжения. Нормально и предельно допустимые значения ПКЭ. Прерывание и провал напряжения, перенапряжение, импульсное напряжение. Влияние показателей качества электроэнергии на работу электроприемников. Понятие об электромагнитной совместимости. Пути повышения качества напряжения в системах электроснабжения промышленных предприятий.

Компенсация реактивной мощности. Работа потребителей индуктивного и емкостного характера. Баланс реактивной мощности и характеристики его составляющих. Зарядная мощность линий электропередачи. Основные потребители реактивной мощности на промышленных предприятиях. Батареи статических конденсаторов. Схемы включения в трехфазную сеть. Синхронные машины. Понятия о режимах возбуждения синхронных машин. Основные принципы размещения компенсирующих устройств напряжением до и выше 1 кВ на промышленных предприятиях.

Рекомендуемая литература;

Основная;

1. Кудрин, Б.И. Электроснабжение; учебник. - М.; Издательский центр «Академия», 2012. - 252 с.
2. Ополева Г.Н. Схемы и подстанции электроснабжения; Справочник; учебное пособие. - М.; ИД «ФОРУМ»; ИНФРА-М, 2008. - 480 с.

Дополнительная;

3. Конюхова, Е.А. Электроснабжение объектов; учеб. пособие / Е.А. Конюхова. - М.; Мастерство, 2002. - 320 с.
4. Правила устройства электроустановок; 7-е изд. - СПб.; ДЕАН, 2004.
5. Справочник по проектированию электрических сетей / под ред. Д.Л. Файбисовича. - М.; ЭНАС, 2009 - 392 с.
6. Электротехнический справочник; 4 т. Производство, передача и распределение электрической энергии / под общ. ред. профессора МЭИ В.Г. Герасимова и др. - 8-е изд., испр. и доп. - М.; Изд-во МЭИ, 2002. - т. 3. - 964 с.

2.2.4..Релейная защита и автоматизация электроэнергетических

Общие вопросы релейной защиты. Назначение и виды релейной защиты. Основные требования к устройствам РЗ Повреждения и ненормальные режимы. Цифровые устройства релейной защиты.

Максимальные токовые защиты. Виды максимальных токовых защит. Исполнение токовых защит. Вычисление уставок и селективность работы токовых защит в системах электроснабжения.

Защиты от замыканий на землю. Токовые направленные защиты. Защиты от замыканий на землю. Принцип действия, исполнение, определение параметров срабатывающей защиты и селективность действия. Токовые направленные защиты.

Дистанционные и дифференциальные и защиты. Дистанционные защиты. Принцип

действия, расчет, область применения. Виды дифференциальных защит. Продольная дифференциальная защита. Поперечная дифференциальная защита.

Защита трансформаторов и электродвигателей. Защита трансформаторов. Основные виды защит. Расчет дифференциальной защиты трансформаторов. Защита электродвигателей. Основные виды, расчет релейных защит электродвигателей.

Устройства автоматики электрических сетей. Автоматическое повторное включение. Автоматический ввод резерва. Регулирование частоты, напряжения и реактивной мощности. Организация управления системой электроснабжения.

Рекомендуемая литература;

Основная;

1. Андреев, В.А. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения; учебник для вузов / В.А. Андреев. - М.; Высшая школа, 2008.

Дополнительная;

2. Чернобровов, Н.В. Релейная защита энергетических систем; учеб. пособие / Н.В. Чернобровов, В.А. Семенов. - М.; Энергоатомиздат, 2007.

3. Басс, Э.И. Релейная защита электроэнергетических систем; учеб. пособие для вузов / Э.И. Басс, В.Г. Дорогунцев. - М.; МЭИ, 2006.

4. Электроэнергетика; рабочая прогр., задание на курсовую работу. Ч.5. Релейная защита и автоматизация / сост.; С.И. Джаншиев. - СПб.; изд-во СЗТУ, 2006.

2.2.5. Переходные процессы в электроэнергетических системах

Расчеты и анализ токов трехфазных коротких замыканий. Расчёт токов в простейшей цепи при трёхфазном КЗ. Приведение параметров схем замещения к относительным единицам. Преобразование схем замещения. Расчёт периодической и аperiodической составляющих тока короткого замыкания. Практические методы расчёта токов в разветвлённой цепи. Короткие замыкания в цепи напряжением ниже тысячи вольт

Расчет несимметричных режимов. Метод симметричных составляющих и его применение для расчета режимов при поперечной и продольной несимметрии. Расчет сопротивлений обратной и нулевой последовательности. Правило эквивалентности прямой последовательности. Расчёт несимметричных режимов в цепях ниже тысячи вольт.

Выбор оборудования по условиям токов коротких замыканий. Проверка оборудования на ударную стойкость. Выбор оборудования по условию его нагрева током короткого замыкания. Тепловой импульс тока.

Переходные процессы в трансформаторах и двигателях. Режимы включения под напряжение и короткого замыкания на холостом ходу трансформатора. Пуск мощного асинхронного двигателя. Выбор токоограничивающих реакторов.

Переходные процессы в синхронной машине. Уравнения переходных процессов в синхронной машине. Преобразование Парка-Горева. Электрические параметры и постоянные времени. Переходные процессы при ударном начальном возбуждении, гашении поля и трехфазном коротком замыкании синхронной машины.

Рекомендуемая литература;

Основная;

1. Куликов, Ю.А. Переходные процессы в электрических системах; учеб. пособие /

М.; Мир, 2003

2. Мелешкин, Г.А. Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах / СПб.; НОУ «Центр подготовки кадров энергетики», 2005.

3. Шабад, В.К. Переходные электромеханические процессы в электроэнергетических системах; учеб. пособие / М.; МГОУ, 2005.

4. Мелешкин Г.А., Меркурьев Г.В. Устойчивость энергосистем. Книга 1 / СПб.; НОУ «Центр подготовки кадров энергетики», 2006.

Дополнительная;

4. Ульянов, С.А. Электромагнитные переходные процессы в электрических системах; учебник для вузов / С.А. Ульянов. - М.; Энергия, 1970.

5. Жданов, П.С. Вопросы устойчивости электрических систем / под ред. Л.А. Жукова. - М.; Энергия, 1979.

2.2.6. Передача и распределение электроэнергии

Конструктивное выполнение линий электропередачи. Конструкции воздушных линий электропередачи. Провода. Опоры. Изоляция. Арматура. Грозозащитный трос. Конструкции кабельных линий электропередачи. Изоляция кабелей. Способы прокладки кабелей. Кабельные муфты.

Схемы замещения элементов электрических сетей. Схема замещения линии электропередачи. Продольные и поперечные параметры схемы замещения. Активное сопротивление. Индуктивное сопротивление. Транспозиция проводов. Активная проводимость. Явление короны. Емкостная проводимость. Зарядная мощность. Расщепление фаз линии. Влияние расщепления фазы на параметры схемы замещения. Погонные параметры и их порядок для линий различной конструкции и напряжения. Выбор схемы замещения линии в зависимости от ее конструкции и номинального напряжения.

Схемы замещения двухобмоточных трансформаторов. Определение параметров схемы замещения по паспортным данным. Потери холостого хода и нагрузочные потери мощности в трансформаторе.

Расщепление обмотки низкого напряжения трансформатора. Определение параметров схемы замещения трансформатора с расщепленной обмоткой. Схемы замещения и параметры трехобмоточного трансформатора и автотрансформатора.

Синхронные генераторы, двигатели, компенсаторы. Основные аналитические выражения. Представление синхронных машин в расчетных схемах. Схемы замещения синхронных машин. Векторные диаграммы.

Приемник и потребитель электроэнергии. Комплексная нагрузка узла, ее состав.

Представление нагрузок в расчетных схемах. Статические характеристики нагрузки по напряжению и частоте.

Электрические сети. Схемы распределительных сетей напряжением до 35 кВ.

Радиальные, магистральные, смешанные и петлевые сети. Схемы распределительных сетей напряжением 110...220 кВ. Дальние электропередачи.

Подстанции. Классификация подстанций по способу присоединения к сети. Типовые схемы распределительных устройств подстанций и область их применения. Типовые схемы распределительных устройств 6-10 кВ.

Расчет установившихся режимов электрических сетей. Расчетные режимы электрических сетей. Задачи расчета установившихся режимов. Приведение нагрузок к стороне высшего

напряжения трансформаторов. Расчет режима разомкнутой сети по напряжению, заданному в начале сети. Метод последовательных приближений. Расчет напряжения на вторичной стороне трансформатора. Расчет режима замкнутой (кольцевой) электрической сети напряжением 110...220 кВ.

Понятие о сложнзамкнутой электрической сети. Представление активных элементов в электрической сети задающими токами. Формирование уравнений узловых напряжений. Методы решений уравнений узловых напряжений.

Регулирование напряжения. Характеристика электрической сети по напряжению.

Диапазон регулирования напряжения генераторами и трансформаторами электростанции.

Использование генераторов для регулирования напряжения у местных потребителей.

Устройство ПБВ. Трансформаторы и автотрансформаторы с регулированием напряжения под нагрузкой (РПН). Принципиальная схема РПН. Диапазон регулирования. Выбор регулировочных ответвлений трансформаторов.

Требования ПУЭ к уровням напряжения в центре питания. Централизованное регулирование напряжения. Средства местного регулирования напряжения; линейные регулировочные трансформаторы, компенсация реактивной мощности, компенсация индуктивного сопротивления сети.

Проектирование электрических сетей. Методы определения электрических нагрузок.

Определение годового потребления электроэнергии и максимальной электрической нагрузки объекта. Коэффициент одновременности максимумов и коэффициент попадания в максимум нагрузки энергосистемы. Области применения различных напряжений. Области применения различных конфигураций электрических сетей. Технические ограничения.

Нормированная экономическая плотность тока. Стандартные сечения проводников.

Основные технические ограничения при выборе сечений проводников воздушных и кабельных линий.

Проектирование конструктивной части воздушных линий. Выбор опор. Расстановка опор. Приведенный пролет. Нагрузки от собственного веса, веса гололеда, ветра.

Параметры расчетных режимов. Уравнение состояния провода. Определение исходного режима. Решение уравнения состояния провода. Проверка условий прочности провода.

Построение монтажных графиков.

Потери электроэнергии в электрических сетях. Величина потерь электроэнергии в электрических сетях в процентах от ее отпуска с электростанций. Ориентировочные значения потерь электроэнергии в сетях различных напряжений. Переменные и постоянные потери электроэнергии и их соотношение. Потери на корону, от токов утечки через изоляцию, в сердечниках трансформаторов. Годовой график нагрузки по продолжительности. Продолжительность использования наибольшей нагрузки. Время наибольших потерь мощности.

Рекомендуемая литература;

Основная;

1. Костин, В.Н. Передача и распределение электрической энергии; учеб. пособие / В.Н. Костин, Е.А. Родченко.- СПб.; Изд-во СЗТУ, 2008.- 96 с.
2. Костин, В. Н. Электропитающие системы и электрические сети; учеб. пособие / В.Н. Костин. - СПб.; Изд-во СЗТУ, 2007. - 154 с.
3. Веников, В.А. Электрические системы. Электрические сети; учебник для вузов/В.А. Веников и др./под ред. В.А. Веникова, В.А. Строева. - 2-е изд., перераб. и доп.

- М.; Высш. шк., 1998. - 511 с.

4. Герасименко, А.А. Передача и распределение электрической энергии; учеб. пособие / А.А. Герасименко, В.Т. Федин. - Ростов-н/Д.; Феникс, 2006. - 720 с.

Дополнительная;

5. Правила устройства электроустановок. 7-е изд. - СПб.; Изд-во ДЕАН, 2003.

6. Справочник по проектированию электрических сетей./ под редакцией Д.Л. Файбисовича. - М.; Изд-во НЦ ЭНАС, 2005 - 320 с.

7. Электротехнический справочник; 4 т. Производство, передача и распределение электрической энергии / под общ. ред. профессора МЭИ В.Г. Герасимова и др. - 8-е изд., испр. и доп. - М.; Изд-во МЭИ, 2002. - т. 3. - 964 с.

2..2.7. Электрические станции и подстанции

Синхронные генераторы. Синхронные генераторы электростанций. Электрические параметры синхронных генераторов. Системы охлаждения генераторов. Системы возбуждения генераторов. Режимы работы генераторов. Способы включения генераторов на параллельную работу.

Трансформаторы и автотрансформаторы. Параметры трансформаторов. Системы охлаждения. Нагрузочная способность трансформаторов. Особенности режимов работы автотрансформаторов.

Электрические аппараты и токоведущие части электростанций и подстанций. Основные параметры электрических аппаратов, классификация, область применения и конструктивные особенности. Конструктивные и электрические параметры токоведущих частей электрических станций и подстанций. Электрические аппараты до 1000 В.

Автоматические выключатели, магнитные пускатели, контакторы, рубильники, плавкие предохранители. Требования, предъявляемые при выборе аппаратов. Коммутационные аппараты на напряжение выше 1000 В. Высоковольтные выключатели, приводы выключателей. Разъединители, выключатели нагрузки, высоковольтные предохранители. Измерительные трансформаторы тока и напряжения. Выбор электрических аппаратов. Схемы измерений на электростанциях и подстанциях. Схемы измерений электрических параметров на электростанциях и подстанциях. Требования, предъявляемые к электрическим измерениям и схемам.

Собственные нужды электростанций. Состав механизмов собственных нужд на ТЭЦ и КЭС. Выбор электроприводов для механизмов собственных нужд. Схемы и требования, предъявляемые к ним. Пуск и самозапуск двигателей собственных нужд. Состав механизмов собственных нужд на ГЭС, ТЭЦ, КЭС и АЭС. Системы электроснабжения собственных нужд. Технические мероприятия, обеспечивающие высокую надежность работы электроприводов механизмов собственных нужд. Проверка обеспеченности самозапуска двигателей.

Ограничение токов короткого замыкания на электростанциях и подстанциях. Цели и задачи по ограничению токов КЗ. Организационные и технические мероприятия по ограничению токов КЗ. Конструкции и параметры токоограничивающих реакторов. Применение трансформаторов с расщепленными обмотками.

Вторичные схемы и цепи на электростанциях и подстанциях. Управление электрооборудованием на электростанциях и подстанциях. Схемы управления выключателями. Блокировки от неправильных операций с разъединителями. Различные виды сигнализаций применяемых на электростанциях и подстанциях. Источники питания оперативных цепей на переменном и постоянном токах. Схемы оперативных цепей.

Выбор аккумуляторных батарей и подзарядных установок. Режим работы. Заземляющие устройства.

Распределительные устройства. Назначение, состав и конструкции закрытых РУ.

Требования к выполнению ЗРУ. Применение комплектных распределительных устройств. Область применения, состав электрооборудования и требования к выполнению ОРУ. Требование к компоновке электрического оборудования на электростанциях и подстанциях. Сборные ячейки заводского исполнения типа КСО, КРУ, КРУН, их основные элементы. Применение и конструкции комплектных трансформаторных подстанций.

Регулирование частоты, напряжения и активной мощности в энергосистеме. Баланс активной мощности в энергосистеме. Первичное регулирование частоты. Параллельная работа агрегатов оснащенных АРЧВ. Методы регулирования частоты и активной мощности. Регулирование частоты в изолированной энергосистеме. Регулирование напряжения и реактивной мощности на электростанциях. Регулирование напряжения на подстанциях. Выбор регулировочных ответвлений трансформаторов.

Основная;

Рекомендуемая литература;

1. Рожкова Л.Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций; Учебник для студ. сред. проф. образования / Л.Д. Рожкова, Л.К. Корнеева, Т.В. Чиркова. - М.; Издательский центр «Академия», 2008. - 448 с.

2. Зайцев Г.З. Электроэнергетика; учеб. метод. комплекс / Г.З. Зайцев, В.Н. Костин, Е.А. Родченко. - СПб.; Изд-во СЗТУ, 2008. - 308 с.

Дополнительная;

3. Справочник по проектированию электрических сетей / под редакцией Д.Л. Файбисовича. - М.; Изд-во НЦ ЭНАС, 2005 - 320 с.

4. Электротехнический справочник; 4 т. Производство, передача и распределение электрической энергии / под общ. ред. В. Г. Герасимова и др. - 8-е изд., испр. и доп. - М.; Изд-во МЭИ, 2002. - т. 3. - 964 с.

3. Требования к квалификационной работе

3.1. Целью квалификационной работы является закрепление теоретических знаний в виде законченной разработки по вопросам специальности.

3.2. Требования к содержанию квалификационной работы

Квалификационная работа бакалавра представляет собой законченную разработку в которой должны быть изложены;

-методы проектирования электрической части электрических станций и подстанций;

-методы выбора оборудования;

-методы выбора средств технического контроля;

- методы организации труда на электроэнергетических объектах;

-правила устройств электрических установок;

-правила безопасности при работе на электроустановках;

экономическая эффективность проекта.

3.3. Структура квалификационной работы

-Введение.

-Обоснование и выбор структурной схемы электрической станции (подстанции).

-Расчет и выбор собственных нужд подстанции;

-Выбор схем распределительных устройств;

- Расчет токов короткого замыкания;
- Выбор аппаратов и проводников;
- Релейная защита основного оборудования.
- Грозозащита и заземление станции (подстанции);
- Вопросы безопасности и жизнедеятельности и персонала.
- Экономическая эффективность работы
- Выводы и рекомендации.
- Литература;

3.4. Требования к оформлению квалификационной работы.

Законченная квалификационная работа оформляется на 5-6 листах формата А1 и к нему прилагается пояснительная записка. Вся работа должен выполняться с соблюдением требований ЕСКД.

В процессе презентации (защиты) работы можно использовать, мультимедийную технологию.

Чертежи можно чертить па компьютере с использованием специальных программ типа Autocad и т.п.

3.5. Примеры тем квалификационных работ.

- 1.Проектирование электрической части конденсационной электрической станции мощностью 3200 МВт
- 2.Проектирование электрической части гидравлической электрической станции мощностью 640 МВт

3.6. Критерии оценок квалификационной работы

- 1.Если студент представил работу, полностью отвечающий требованиям поставленной темы и требованиям ЕСКД, а также в докладе полностью раскрыл суть проекта и ответил на уточняющие вопросы, то его работа оценивается па «отлично»;
- 2.Если студент представил работу, в котором изложил только суть темы, а также работа отвечает не всем требованиям ЕСКД, но студент па должном уровне доложил и ответил на уточняющие вопросы комиссии. то ответ студен та оценивается на «хорошо»;
- 3.Если студент представил работу, полностью отвечающий требованиям поставленной темы и требованиям ЕСКД. по в докладе не полностью доложил о сути проекта и ответил не на все уточняющие вопросы, то ответ студента оценивается на «хорошо»;
- 4.Если студент представил работу, в котором изложил только суть темы, а также проект отвечает не всем требованиям ЕСКД. и в докладе не полностью доложил о сути работы и ответил не на все уточняющие вопросы, то ответ студента оценивается на «удовлетворительно»;
- 5.Если студент представил работы, в котором изложил только суть темы, а также работа отвечает не всем требованиям ЕСКД, и не смог доложить основные положения своего проекта, то его проект оценивается па «неудовлетворительно»

3.7. Образец титульного листа

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ, ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И
ИННОВАЦИЙ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
НАРЫНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМ.С.НААМАТОВА
АГРАРНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра «ТЕХНИЧЕСКИЕ, АГРАРНЫЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ
ДИСЦИПЛИНЫ»

**РАСЧЕТНО- ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К
КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ НА ТЕМУ;**

ТЕМА

Работу представил студент группы _____
(фамилия, имя, отчество) (подпись)

Руководитель работы _____
(фамилия, имя, отчество) (подпись)

Норма – контроль- _____
(фамилия, имя, отчество) (подпись)

Консультант _____
(фамилия, имя, отчество) (подпись)

Работа к защите допущена решением кафедры ТАиЭД (Протокол № ____
от _____).

Зав.каф. ТАиЭД _____
(фамилия, имя, отчество) (подпись)

Декан АТФ _____
(фамилия, имя, отчество) (подпись)

Рецензент _____
(фамилия, имя, отчество) (подпись)

Нарын – 20__

НАРЫНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им.
С.НААМАТОВА

АГРАРНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра «АГРАРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДИСЦИПЛИНЫ»

«Утверждаю»

зав. кафедрой ТАиЭД,

« _____ » _____ 20 г.

ЗАДАНИЕ

на квалификационную работу студенту

ФИО студента

1.Тема работы

утверждена приказом по факультету № _____ от
_____ 2019г.

2. Срок сдачи студентом законченного проекта

3. Исходные данные к проекту

№ п/п	Содержание расчетно – пояснительной записки (перечень подлежащих к разработке вопросов)	Объем %	Срок выполнения
1	Введение	2	
2	Обоснование и выбор структурной схемы электрической станции (подстанции).	15	
3	Расчет и выбор собственных нужд подстанции.	5	
4	Выбор схем распределительных устройств	10	
5	Расчет токов короткого замыкания.	10	
6	Выбор аппаратов и проводников.	10	
7	Релейная защита основного оборудования.	10	
8	Грозозащита и заземление станции (подстанции).	8	
9	Вопросы безопасности жизнедеятельности персонала.	10	
10	Экономическая эффективность проекта	8	
11	Индивидуальное задание.	10	
12	Литература	2	
№п/п	Графическая часть	Объем в %	Срок выполнения
1	Технико-экономические показатели вариантов	10	
2	Главная схема электрических соединений	25	
3	План и разрез ОРУ (подстанции)	20	
4	Релейная защита основного оборудования	20	
5	Грозозащита и заземление ОРУ (подстанции)	15	

Консультация по отдельным разделом
(Помимо руководителя)

№ п/п	Раздел (наименование)	Консультант
1	Обоснование и выбор структурной схемы электрической станции (подстанции).	
2	Расчет и выбор собственных нужд (станции) подстанции.	
3	Выбор схем распределительных устройств	
4	Расчет токов короткого замыкания.	
5	Выбор аппаратов и проводников.	
6	Релейная защита основного оборудования.	
7	Грозозащита и заземление станции (подстанции).	
8	Вопросы безопасности жизнедеятельности персонала.	
9	Экономическая эффективность проекта	
10	Норма -контроль	

Дата выдачи задания _____

Руководитель

Ф.И.О. уч.степень, звание _____ (подпись)

Задание _____ принял _____ к _____ исполнению _____ (дата)

(подпись студента)Примечание; Это задание прилагается к законченному проекту и предъявляется ГИАК

II. Выпускная квалификационная работа

Выпускная квалификационная работа специалиста высшего профессионального образования является завершающей стадией подготовки бакалавра по направлению 640200 «Электроэнергетика и электротехника». Ее конечным результатом является представление и защита оформленной соответствующим образом квалификационной работы, в которой отражается содержание направления «Электроэнергетика и электротехника». По результатам защиты Государственная итоговая экзаменационная комиссия решает вопрос о качестве подготовки студента и присвоении ему квалификации «бакалавр».

Выполнение выпускной квалификационной работы (ВКР) – заключительный, наиболее активный этап обучения, во время которого студент должен использовать знания и умения, полученные в соответствии с учебным планом, проявив при этом творческие способности, умение самостоятельно решать поставленные задачи, оформлять и защищать результаты своей работы, демонстрируя владение профессиональными компетенциями, предусмотренными Государственным стандартом профессионального образования.

1 Основные положения о выпускной работе бакалавра

Выпускная квалификационная работа (ВКР) бакалавра – комплексное решение научно-технической задачи, использующее навыки, полученные при выполнении курсовых проектов и работ, выполняемых в 6-м, 7-м и 8-м семестрах по дисциплинам:

- передача и распределение электроэнергии
- производство электроэнергии
- релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем
- электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах

Эта работа является частью учебного процесса и завершающим этапом обучения при подготовке бакалавра в вузе.

Цель работы – систематизация, закрепление и расширение теоретических и практических знаний по направлению подготовки и применение этих знаний при решении конкретных научных, технических, экономических и производственных задач. Студент выполняет выпускную квалификационную работу самостоятельно и несет ответственность, как за качество, так и за сроки её выполнения. Для оказания организационно-методической помощи и консультаций по содержанию работы выпускающая кафедра назначает каждому студенту руководителя проектирования из преподавателей или специалистов производства.

Выполнение квалификационной работы бакалавра способствует развитию навыков ведения самостоятельной работы, овладению прогрессивными методами расчета и конструированию современных электротехнических систем и их элементов.

2 Требования к содержанию квалификационной работы:

Дипломная работа включает в себя пояснительную записку, оформленную согласно требованиям ЕСКД и ГОСТ 2.105 и иллюстрационный материал.

Пояснительная записка должна в краткой и четкой форме раскрывать содержание работы, ее обоснования, принятые решения, результаты теоретических и

экспериментальных исследований с соответствующими графиками, схемами, таблицами и другими иллюстрационными материалами.

Пояснительная записка должна включать в себя:

- титульный лист;
- задания на проектирование;
- реферат;
- содержание;
- расчетно-пояснительную записку со списком литературы;
- графическую часть;
- приложения.

Образцы оформления приведены в приложении А.

Независимо от тематики, квалификационная работа должна быть выполнена на основе глубокого изучения литературы по направлению подготовки бакалавра.

Приведем описание содержания разделов.

2.1 Реферат

Содержит сведения об объеме работы (число страниц, чертежей, плакатов, иллюстраций и т.п.). В нём кратко излагается содержание работы и её результаты, приводятся основные ключевые слова. Объем реферата – 0,5.. 1,0 стр.

2.2 Введение

Содержит оценку современного состояния решаемой научно-технической проблемы. Во введении излагается актуальность технической задачи, решаемой в квалификационной работе и значение её решения для экономики страны.

На основе анализа технической ситуации на момент начала проектирования производится постановка задачи, решаемой в процессе выполнения квалификационной работы.

2.3 Основная часть

Содержит описание процесса решения поставленной во введении задачи и принятых технических решений.

Основная часть для проектирования электрической части подстанций и станций включает в себя подразделы:

- Введение
- Обоснование и выбор структурной схемы электрической станции (подстанции).
- Расчет и выбор собственных нужд подстанции.
- Выбор схем распределительных устройств
- Расчет токов короткого замыкания.
- Выбор аппаратов и проводников.
- Релейная защита основного оборудования.
- Грозозащита и заземление станции (подстанции).

2.4 Заключение

Содержит итоговые результаты, характеризующие особенности данной работы, полученный технологический и экономический эффект.

2.5 Литература

В этой части работы приводится вся используемая студентом литература, на которую имеются ссылки в пояснительной записке.

Перечень литературы должен быть выполнен в соответствии с ГОСТ 7.1-2003.

2.6 Приложения к пояснительной записке

В приложение обычно относят вспомогательный материал (распечатки программ, таблицы, графики, чертежи), который необходим при выполнении работы. Кроме этого, при проведении защиты в виде презентаций в приложении под заголовком «Графический материал выносимый на защиту» должна быть предоставлена презентация, распечатанная на форматах А1(А4) или в форме презентации.

3 Тематика выпускной квалификационной работы бакалавра

Темы выпускной квалификационной работы бакалавра должны отражать современные тенденции развития отечественной электроэнергетики.

Темами выпускной квалификационной работы для студентов, обучающихся по направлению 640200 «Электроэнергетика и электротехника» могут быть:

Наиболее подготовленные студенты могут выполнять выпускные квалификационные работы по научно-исследовательским тематикам выпускающей кафедры.

Темы научно-исследовательского характера отличаются наличием в них элементов теоретического или экспериментального характера.

Задание на выпускную квалификационную работу выдается студенту руководителем в начале подготовки ВКР. Задание утверждается заведующим кафедрой.

4 Объем квалификационной работы

Законченная квалификационная работа должна содержать графическую часть – не менее 4 листов формата А1, пояснительную записку 60.. 80 листов формата А4, приложения к пояснительной записке.

Графическая часть работы может дополняться демонстрационными плакатами.

Например, комплект графической части по теме «Проектирование электрической

части подстанции напряжением 110/35/10 кВ» может включать в себя:

- технико-экономические показатели подстанции
- главная электрическая схема подстанции
- план и разрез подстанции
- релейная защита трансформатора
- грозозащита и заземление подстанции

5 Требования к оформлению выпускной квалификационной работы

5.1 Общие требования

Пояснительная записка выполняется машинописным способом с использованием компьютера и принтера на одной стороне листа белой бумаги формата А4. Одинарный междустрочный интервал, шрифт - Times New Roman, размер шрифта – 14, начертание литер - обычное, для заголовков разделов и подразделов - полужирное. Разрешается использовать компьютерные возможности для акцентирования внимания на определенных терминах, формулах, применяя шрифты разной гарнитуры.

Текст ВКР следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: правое - 10 мм, левое - 30 мм, верхнее и нижнее - 20 мм.

Текстовая часть пояснительной записки делится на разделы, подразделы, пункты и подпункты. Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всего документа, обозначенные арабскими цифрами без точки и записанные с обзацевого отступа. Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела разделенного точкой, например, 1.1, 1.2, 1.3 и т.д.

В конце номера подраздела точка не ставится, например, 1.1.1, 1.1.2, 1.1.3 и т.д.. Разделы, как и подразделы могут состоять из одного или нескольких пунктов.

Если раздел имеет только один подраздел, или подраздел имеет только один пункт, или пункт имеет только один подпункт, то нумеровать их не следует

Разделы и подразделы должны иметь заголовки, четко и кратко отражающие их содержание. Заголовки разделов и подразделов следует печатать с абзацного отступа с прописной буквы без точки в конце полужирным шрифтом, не подчеркивая. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Переносы слов в названиях разделов и подразделов не допускаются.

Отзыв руководителя и рецензия (смотри приложение А) в пояснительную записку не подшиваются. Название выпускной работы должно совпадать с названием темы, утвержденной приказом по университету.

Графическая часть работы выполняется на листах формата А1 в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД.

Обозначение чертежей должно включать код типа работы (ВКР), код года выполнения работы (15), шифр зачетной книжки, порядковый номер чертежа, вид и тип схемы. **Например: ВКР.15.3303015.01.Э3.** Форма штампа на листах графического

материала приведена в приложении В.

5.2 Нумерация страниц выпускной квалификационной работы

Страницы следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту ВКР. Номер страницы проставляют в правой верхней части листа без точки или каких-либо иных знаков.

Титульный лист, бланки заданий и реферат включают в общую нумерацию страниц ВКР. Номера страниц на титульном листе, бланках заданий и реферате не проставляют.

Задание на ВКР включается в общее число страниц и не нумеруется.

Таблицы и иллюстрации, расположенные на отдельных листах, включаются - в общую нумерацию страниц. Таблицы и иллюстрации на листе формата А3 учитывают как одну страницу. Номера страниц на таких листах могут не проставляться.

5.3. Иллюстрации

Иллюстрации (чертежи, графики, схемы, рисунки, диаграммы, фотоснимки) следует располагать непосредственно после текста, в котором они упоминаются, или на следующей странице. На все иллюстрации должны быть даны ссылки в ВКР.

Иллюстрации, за исключением иллюстраций в приложениях, следует нумеровать арабскими цифрами. Рекомендуется использовать сквозную нумерацию иллюстраций, например, Рисунок 1.

Иллюстрации могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисуночный текст). Слово «Рисунок» и наименование помещают после пояснительных данных и располагают следующим образом: Рисунок 1- Схема управления объектом.

Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения, отделенного точкой, например, Рисунок А.2.

При ссылках на иллюстрации следует писать «... в соответствии с рисунком 1» или «... в соответствии с рисунком А.2».

5.4. Таблицы

Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей. Таблицы, как правило, должны иметь нумерацию и названия. Название таблицы, при его наличие, должно отражать его содержание, быть точным и кратким. Название следует помещать над таблицей.

Таблицы, за исключением таблиц приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией, например, Таблица 1- Результаты расчета параметров режима сети.

Таблицы каждого приложения обозначают отдельной нумерацией, арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения, разделенных точкой, например, таблица Т.1.

На все таблицы должны быть приведены ссылки в тексте пояснительной записки. При ссылке следует писать слово «Таблица» с указанием ее номера. Таблицу следует располагать непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице. Слово «Таблица» указывают один раз слева над первой частью

таблицы.

При переносе части таблицы на следующую страницу название над ней не помещают, а пишут слово «Продолжение» и указывают номер таблицы, например, «Продолжение таблицы 1». На странице, с которой переносят таблицу, нижнюю горизонтальную черту, ограничивающую таблицу, не проводят.

Таблицу с большим количеством граф допускается делить на части и помещать одну часть под другой в пределах одной страницы.

Показатели таблицы могут иметь одинаковую единицу измерения, в этом случае она выносится в наименование таблицы.

Цифровой материал, как правило, оформляют в виде таблиц. Ниже представлен пример оформления в таблице 3

Заголовки граф и строк таблицы следует писать с прописной буквы, а подзаголовки граф - со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком графы, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение. В конце заголовков и подзаголовков таблиц точки не ставят.

Если повторяющийся в разных строках графы таблицы текст состоит из одного слова, то его после первого написания допускается заменять кавычками; если из двух и более слов, то при первом повторении его заменяют словами «То же», а далее - кавычками. Ставить кавычки вместо повторяющихся цифр, марок, знаков, математических символов не допускается. Если цифровые или иные данные в какой-либо строке таблицы не приводят, то в ней ставят прочерк.

Таблицы слева, справа и снизу, как правило, ограничивают линиями. Допускается применять размер шрифта в таблице меньший, чем в тексте. Разделять заголовки и подзаголовки боковика и граф диагональными линиями не допускается.

Горизонтальные и вертикальные линии, разграничивающие графы и строки таблицы, допускается не проводить, если их отсутствие не затрудняет пользование таблицей. Заголовки граф, как правило, записывают параллельно строкам таблицы. При необходимости допускается перпендикулярное расположение заголовков граф.

Заголовки граф и строк таблицы должны быть отделены линией от остальной части таблицы.

5.5. Формулы и уравнения

Формулы и уравнения следует выделять из текста в отдельную строку. Выше и ниже каждой формулы или уравнения должно быть оставлено не менее одной свободной строки. Если уравнение не умещается в одну строку, то оно должно быть перенесено после знака равенства (=) или после знаков плюс (+), минус (-), умножения (x), деления (:) или других математических знаков, причем знак в начале следующей строки повторяют. При переносе формулы на знаке, символизирующем операцию умножения, применяют знак «x».

Пояснения значений символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой в той же последовательности, в которой они даны в формуле. Значение каждого символа и числового коэффициента следует давать с новой строки. Первую строку пояснения начинают со слова «где» без двоеточия. В конце формулы и в поясняющем ее тексте знаки препинания расставляются в соответствии с правилами пунктуации.

Формулы следует нумеровать арабскими цифрами в пределах раздела. Номер

формулы должен состоять из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой. Номер формулы следует проставлять в круглых скобках в крайнем правом положении на строке.

Формулы, помещаемые в приложениях, должны нумероваться отдельной нумерацией арабскими цифрами в пределах каждого приложения с добавлением перед каждой цифрой обозначения приложения, например, формула (А.1.).

Ссылки в тексте на порядковые номера формул дают в круглых скобках, например, ... в формуле (1.1.) или ... в формуле (А.1.).

Порядок изложения в ВКР математических уравнений такой же, как и формул.

Формулы набираются в редакторе формул. Вставка формул как графических изображений или фотографий не допускается. Допускается выполнение формул и уравнений чертежным шрифтом рукописным способом черной пастой, чернилами или тушью.

5.6. Ссылки

В ВКР должны быть ссылки на законодательные акты, стандарты, технические условия, нормативные документы, литературные источники и интернет-сайты. Список использованных источников формируется согласно ГОСТ Р 7.0.5-2008. Ссылка, содержащая порядковый номер из списка использованных источников заключается в прямых скобках. Ссылка на внутренние подразделы, пункты, таблицы, формулы и иллюстрации самой ВКР заключаются в круглые скобки.

5.7. Список использованных источников

Сведения об источниках следует располагать в следующем порядке:

- законодательные акты Кыргызской республики;
- постановления Правительства Кыргызской республики;
- нормативные документы;
- литературные источники в алфавитном порядке;
- интернет-сайты.

Использованные источники нумеруют арабскими цифрами с точкой после цифры.

5.8. Приложения

Приложение оформляют как продолжение ВКР на последующих его листах.

В тексте ВКР на все приложения должны быть даны ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте ВКР.

Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова «Приложение» и его обозначения. Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь. После слова «Приложение» следует буква,

обозначающая его последовательность. Если в ВКР одно приложение, оно обозначается «Приложение А».

Текст каждого приложения, при необходимости, может быть разделен на разделы, подразделы, пункты, подпункты, которые нумеруют в пределах каждого приложения. Перед номером ставится обозначение этого приложения.

При необходимости такое приложение может иметь «Содержание».

Приложения должны иметь общую с остальной частью ВКР сквозную нумерацию страниц.

6. Подготовка к защите выпускной работы и организация защиты

6.1. Подготовка к защите выпускной работы

Защита дипломной работы – заключительная форма итоговой государственной аттестации студента и проверка его готовности к самостоятельной работе. Защита дипломных работ проводится на заседаниях Государственной итоговой аттестационной комиссии (ГИАК), созданной специально для рассмотрения дипломных работ студентов, обучающихся по направлению подготовки 640200 «Электроэнергетика и электротехника», Состав приемной комиссии утверждается приказом по университету.

Рассмотрение дипломной работы организуется ежегодно в соответствии с графиком работы ГИАК текущего года, при этом готовая дипломная работа представляется в комиссию в день ее защиты. До начала защиты у студента на титульном листе ВКР должны быть собраны подписи автора, руководителя, консультантов, заведующего кафедрой, а также должны иметься отзыв руководителя и рецензия.

Если руководитель работы и заведующий кафедрой считают невозможным допустить студента к защите из – за серьёзных недоработок, то, совместно с деканом решается вопрос о переносе срока защиты.

Рецензенты назначаются выпускающей кафедрой. Для объективной оценки выпускной работы целесообразно, чтобы руководитель и рецензент не были связаны по своей работе.

Рецензент в течение 1 – 2 дней знакомится с работой и дает её оценку с указанием достоинств, соответствия заданию, качества оформления материалов, возможностей практического использования; обязательно отмечаются замечания по выполненной работе. Дается общая оценка выпускной работы по 5-ти бальной системе.

После рецензирования студент представляет работу для окончательного просмотра заведующему кафедрой, который принимает решение о допуске студента к защите – подписывает титульный лист пояснительной записки.

6.2. Организация защиты выпускной работы

Непосредственно перед защитой студент размещает в компьютер подготовленную презентацию или на щитах иллюстративный материал и передает секретарю ГИАК

пояснительную записку.

Защита дипломных работ происходит в следующей последовательности:

1. Секретарь оглашает тему работы, фамилию студента, общие сведения о выполнении им учебного плана.
2. Студенту представляется слово для доклада. В докладе студент должен четко и кратко изложить цель, задачи, содержание и выводы своей дипломной работы, используя имеющийся графический материал. Продолжительность доклада 7 – 10 минут.
3. После доклада секретарь ГИАК зачитывает рецензию на выпускную работу и предлагает студенту ответить на замечания рецензента или согласиться с ними.
4. Члены ГИАК задают вопросы по содержанию работы, на которые студент дает аргументированные ответы.
5. Секретарь зачитывает отзыв руководителя работы, это является окончанием защиты.

После завершения всех запланированных на это заседание защит, члены ГИАК на закрытом заседании определяют оценки защищавшихся и выносят решение о присуждении им квалификации бакалавра.

При выставлении оценки учитывается качество выполненной работы, умение отвечать на вопросы, общая профессиональная подготовка студента, графическая часть, а также оценки рецензента и руководителя.

Студенты, выполнившие учебный план с оценкой «отлично» не менее, чем по 75% учебных дисциплин, а также не ниже оценки «хорошо» по всем остальным дисциплинам и защитившие дипломную работу с оценкой «отлично», по решению ГИАК получают «диплом с отличием».

Одновременно ГИАК дает заключение о научной и практической ценности выпускной работы, рекомендует выпускника для обучения в магистратуре.

Защита выпускных работ является открытой для всех желающих, каждый из которых может задать интересующие вопросы защищаемому с разрешения председателя ГИАК.

Студентам, не защитившим дипломную работу в срок по уважительной причине, приказом ректора устанавливается другой срок защиты.

3.8. Форма штампа на листах графического материала дипломной работы

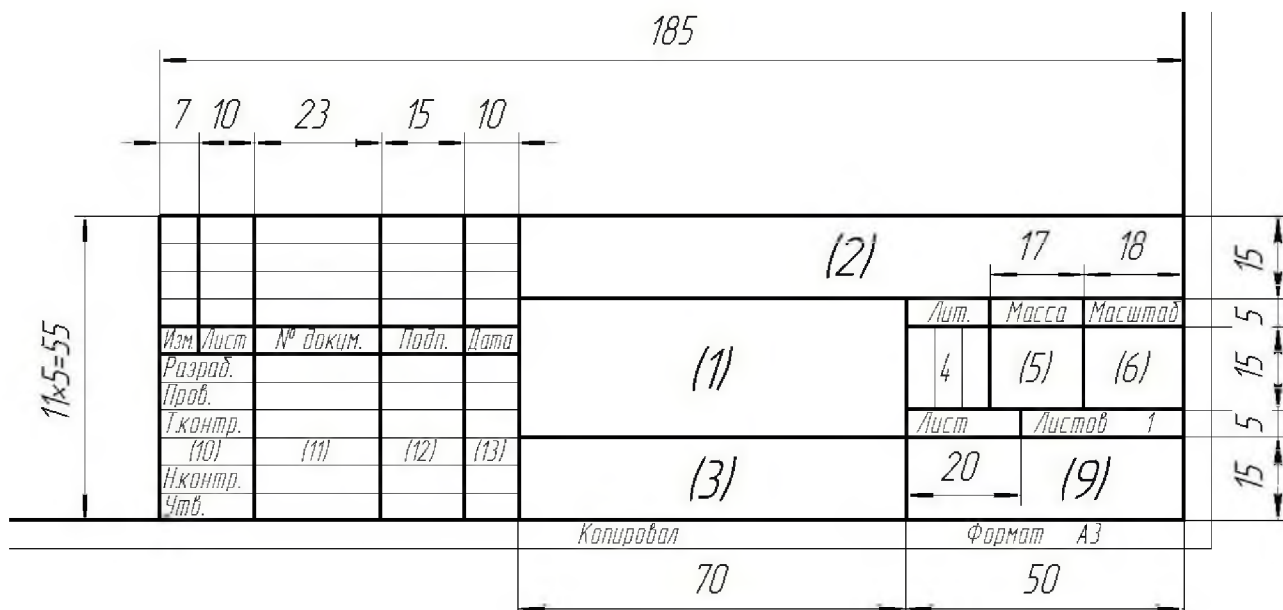


Рисунок 1 – Форма штампа

В графе 1 – наименование чертежа в именительном падеже единственного числа.

В графе 2 – обозначение документа. Для дипломных работ рекомендуется следующее обозначение.

ВКР.20.17/3993.Э3

ВКР – выпускная квалификационная работа;

20 – год разработки проекта (указываются две последние цифры);

17/3993– шифр студента по AVN (или зачетной книжки);

01 – порядковый номер чертежа

Э3 – шифр чертежа. Согласно ГОСТ 2.701 шифры электрических схем состоят из букв Э (электрическая), определяющей вид схемы, и цифры, определяющей тип схемы; 1 – структурная; 2 – функциональная; 3 – принципиальная; 4- соединений (монтажная); 5 – подключения; 6 – общая; 7 – расположения; 8 – прочие; 0 – объединенная.

в графе 3 – обозначение материала детали (графу заполняют только на чертежах деталей);

в графе 4 – литера (У –учебный чертеж);

в графе 5 – массу изделия (не заполнять);

в графе 6 – масштаб (проставляется в соответствии с ГОСТ 2.302-68 и ГОСТ 2.109-73);

в графе 7 – порядковый номер лист;

в графе 8 – общее количество листов;

в графе 9 – шифр специальности и группы;

в графе 10 – характер работы, выполняемой листом, подписывающим чертеж;

в графе 11 – фамилии лиц, подписавших чертеж;

в графе 12 – подписи лиц, фамилии которых указаны в графе 11

в графе 13 – дата подписания чертежа.
Графа 10 заполняется следующим образом