

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

И. Е. Кажекин

**ELECTRIC POWERSYSTEMS / ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ
СИСТЕМЫ**

Учебно-методическое пособие по выполнению курсового проекта
для студентов направления подготовки магистратуры
13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Калининград
Издательство ФГБОУ ВО «КГТУ»
2023

УДК 621.316.11

Рецензент
доцент кафедры «Энергетика» ФГБОУ ВО «КГТУ»,
к.т.н. М.С. Харитонов

Кажекин, И. Е.

Electric power systems/ Электроэнергетические системы: учеб.-метод. пособие по выполнению курсового проекта для студентов напр. подгот. магистратуры 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника / **И. Е. Кажекин**. – Калининград: ФГБОУ ВО «КГТУ», 2023. – 32 с.

В учебно-методическом пособии представлены требования к содержанию и оформлению курсового проекта по модулю «Electric power systems/ Электроэнергетические системы» для студентов, обучающихся в магистратуре по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Учебно-методическое пособие рекомендовано к изданию в качестве локального электронного методического материала для использования в учебном процессе методической комиссией Института морских технологий, энергетики и строительства 25.10.2023 г., протокол № 12

УДК 621.316.11

© Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Калининградский государственный
технический университет», 2023 г.
© Кажекин И.Е., 2023 г.

Содержание

Введение.....	4
Условия выбора темы и порядок разработки курсового проекта	5
Требования к структуре, объему, содержанию и оформлению курсового проекта.....	7
Требования к структуре и объему	7
Требования к содержанию	9
Требования к оформлению.....	14
Описание организации защиты курсового проекта.....	16
Критерии и нормы оценки курсового проекта.....	17
Список рекомендованных источников	23
Приложение А. Титульный лист курсового проекта.....	26
Приложение Б. Задание на курсовую работу	27
Приложение В. Штмп на листах графического материала.....	28
Приложение Г. Образцы оформления перечня литературы.....	29

Введение

В рамках модуля «Electric power systems/ Электроэнергетические системы» предусмотрен курсовой проект, *целью* которого является освоение профессиональных компетенций в областях научно-исследовательской и проектно-конструкторской деятельности.

Задачей выполнения курсового проекта является приобретение магистрантами навыков выбора экономически целесообразных вариантов модернизации, оптимизации, проектирования электроэнергетических систем или их частей, в том числе с применением инновационных технологий и компонентов в электроэнергетике.

Особенностью данного курсового проекта является его научно-практическая направленность и «привязка» к реальной электроэнергетической системе, решение задач, связанных с оптимизацией, модернизацией, проектированием или перспективным развитием электроэнергетической системы Калининградской области (или иного региона) или её части.

После написания курсового проекта студент должен:

знать: теоретические основы энергетики в области передовых высокоэффективных технологий, включая возобновляемую энергетику, альтернативные способы производства и передачи электроэнергии, пути развития традиционной и нетрадиционной электроэнергетики в мире и России;

уметь: использовать при проектировании и эксплуатации объектов электроэнергетики и электротехники знание современного состояния и проблем электроэнергетики;

владеть: современными проблемами энергетики и электротехники; навыками практического анализа логики различного рода рассуждений; навыками критического восприятия информации.

Условия выбора темы и порядок разработки курсового проекта

Курсовая проект представляет собой законченное исследование, при выполнении которого магистрант преобразует накопленный объем знаний по модулю «Electric power systems/ Электроэнергетические системы», а также по смежным дисциплинам в приобретение навыков решения задач научно-практической направленности, связанных с работой электросетевого комплекса конкретной электроэнергетической системы (ЭЭС), приобретая тем самым формируемые в результате освоения курса компетенции.

Тема курсового проекта формулируется с учетом тематики магистерской работы студента и возникающих при работе над ней задач, связанных с оптимизацией, модернизацией, проектированием или перспективным развитием электроэнергетической системы Калининградской области (или иного региона) или её части. Обязательно предварительное согласование темы с преподавателем.

Примерная тематика выполняемых курсовых проектов:

- Проектирование схем выдачи мощности электростанций.
- Модернизация электрических сетей района.
- Повышение эффективности функционирования электрических сетей района.
- Анализ причин отказов оборудования электрических сетей.
- Проектирование системы внешнего электроснабжения городов.
- Оценка статической и динамической устойчивости системообразующих линий электропередачи.
- Анализ возможностей подключения ветропарка к энергосистеме.
- Исследование современных способов регулирования перетоков активной и реактивной мощности в энергосистеме.
- Исследование современных способов управления режимами районной энергосистемы.
- Оптимизация режимов работы электрических сетей района.
- Анализ режимов электрических сетей энергосистемы с учетом ввода новых электросетевых объектов и генерирующих мощностей.
- Внедрение автоматизированных систем управления режимами работы электроэнергетической системы.
- Исследование линий и вставок постоянного тока для связи синхронных энергообъединений.

- Анализ влияния гидро- и гидроаккумулирующих станций на режимы работы энергосистемы.
- Анализ надежности системы электроснабжения и ее элементов.
- Исследование тепловых процессов электрооборудования.
- Моделирование работы релейной защиты и систем управления объектов электроэнергетики.
- Анализ переходных процессов, расчет перенапряжений в электроэнергетических системах.

Требования к структуре, объему, содержанию и оформлению курсового проекта

Требования к структуре и объему

Курсовой проект включает в себя пояснительную записку, оформленную согласно требованиям ЕСКД и ГОСТ 2.105-95 и иллюстрационный материал.

Курсовой проект должен включать в себя:

- титульный лист;
- задание на проектирование;
- расчетно-пояснительную записку;
- графическую часть;
- приложения;
- содержание.

Приложения в работе могут отсутствовать, остальные элементы обязательны. 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.

Расчетно-пояснительная записка включает в себя:

- аннотацию;
- содержание;
- перечень принятых условных сокращений
- основная часть: разделы в соответствии с заданием на выполнение проекта, содержащие необходимые расчеты, анализ результатов и принятые на их основе технические решения, необходимые для выполнения поставленных в соответствующем разделе и в работе в целом задач;
- заключение;
- библиографический список (в тексте пояснительной записки обязательно должны присутствовать ссылки на все источники списка).

Независимо от тематики, курсовой проект должен быть выполнен на основе глубокого изучения литературы по направлению подготовки магистра. Приведем описание содержания рекомендуемых разделов.

Титульный лист

Содержит сведения о теме, руководителе и исполнителе курсового проекта. (приложение А).

Аннотация

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

Введение

Во введении излагается актуальность технической задачи, решаемой в проекте и значение её решения для экономики региона, проводится обзор современных отечественных и зарубежных технических решений по теме работы.

На основе анализа технической ситуации на момент начала проектирования производится постановка задачи, решаемой в процессе выполнения курсового проекта. Объем введения – 1,0.. 2,0 стр.

Основная часть

Содержит описание процесса решения поставленной во введении задачи и принятых технических решений. Тут излагаются методы решения задач, приводятся требуемые математические расчеты и полученные результаты, а также проводится их анализ.

Основная часть делится на разделы, являющиеся законченной частью этапа работы. Каждый раздел должен заканчиваться выводами, где в краткой форме излагаются результаты данного этапа работы.

Названия и содержание разделов, излагающие основную часть работы в большой степени определяются тематикой проекта. Общие рекомендации по их содержанию даны в разделе 2 настоящих методических указаний. Объем основной части – 10,0.. 80,0 стр.

Заключение

Содержит итоговые результаты, характеризующие особенности данной работы, полученный технологический и экономический эффект. Могут быть намечены пути продолжения работ по теме, которые обеспечат более значительный эффект. Объем заключения – 0,5.. 2,0 стр.

Литература

Содержит библиографические сведения об источниках, использованных при выполнении работы. Если в пояснительной записке сделаны ссылки на источники, позволившие принять конкретное решение, включение этих источников в список обязательно. Перечень литературы должен быть выполнен в соответствии с ГОСТ 7.1-2003.

Приложения к пояснительной записке

Наличие приложений и их объем зависит от характера разработок, выполняемых студентом. В приложение обычно относят вспомогательный материал (распечатки, таблицы, графики), который необходим при выполнении работы.

Содержание

Включает в себя введение, все разделы, подразделы и пункты основной части пояснительной записки, заключение, список литературы и приложения,

причем формулировки заголовков в тексте записки и в содержании должны строго соответствовать друг другу. В конце каждого пункта содержания указывается номер страницы, на которой начинается изложение материала раздела, подраздела и т.д.

Требования к содержанию

Несмотря на индивидуальную тематику курсового проекта, его выполнение предусматривает проработку нескольких основных разделов. В общем виде в составе рассматриваемого энергорайона ЭЭС студент преобразует существующие, исключает старые или включает в её состав новые элементы. При этом структура основной части курсового проекта может быть следующей:

- Структурный анализ района существующей ЭЭС;
- Разработка и верификация математической модели анализируемого района ЭЭС;
- Расчет и анализ установившихся режимов в рассматриваемом районе существующей ЭЭС с использованием разработанной математической модели;
- Анализ влияния предлагаемых изменений в структуре энергорайона ЭЭС на режимы её работы с использованием разработанной модели;
- Определение основных технико-экономических показателей выбранного варианта модификации энергорайона ЭЭС;

Курсовой проект вне зависимости от тематики должна содержать раздел, посвященный разработке математической или физической модели объекта исследования.

Графическая часть проекта включает в себя не менее двух листов формата А1 (форма штампа, см. приложение В). Ими могут быть:

лист 1 - варианты конфигурации и схем построения электрической сети рассматриваемой части ЭЭС;

лист 2 - подробная однолинейная электрическая схема выбранного варианта, результаты выполненных в работе расчетов.

Глубина проработки разделов основной части в большой степени определяется выбранной тематикой курсового проекта. Тем не менее рассмотрим более подробно задачи проработки этих разделов и дадим общие методические рекомендации по их выполнению.

Структурный анализ района существующей ЭЭС

Цель проработки данного раздела – показать современное состояние электроэнергетической системы, исследование которой проводится в проекте, определить состав и статус входящих в нее элементов и структуру системы в целом. Подразумевается выполнение следующих этапов:

Характеристика источников питания района ЭЭС.

Необходимо показать роль источников питания в рассматриваемом районе электроэнергетической системы, далее энергорайоне. Для каждого источника питания (ИП) привести главную схему, показать ее достоинства и недостатки, дать описание каждого распределительного устройства (РУ), указав класс номинального напряжения, тип схемы, связь с другими источниками, число и мощность трансформаторов или генераторов, их типы и характеристики. Определить располагаемую (максимально доступную) мощность источника питания и по существующим режимам работы - мощность, генерируемую в сеть. Показать состояние оборудования источника питания и сделать вывод о целесообразности его модернизации или реконструкции для поставленных целей курсового проекта.

Структурный анализ электрических сетей

Структурный анализ электрических сетей полагает их систематизацию по следующим признакам:

- класс номинального напряжения;
- конфигурация электрической сети;
- способ присоединения подстанций к сети;
- количество и тип схемы каждого распределительного устройства (РУ) подстанции;
- число и мощность трансформаторов с указанием их основных характеристик;
- суммарная протяженность линий электропередачи на каждом классе номинального напряжения;
- характеристика линий электропередачи.

Характеристика линий электропередачи должна включать следующую информацию: наименование линии, класс номинального напряжения, протяженность, марка и сечение проводника, конструктивное исполнение. Удобно представлять такие данные в табличной форме.

Характеристика потребителей электроэнергии и перспектива роста электропотребления

При разработке этого пункта необходимо привести структуру электропотребления энергорайона, выделить наиболее крупные промышленные потребители. Также нужно указать ожидаемый максимум нагрузки каждой группы потребителей, перспективное электропотребление, в том числе по вновь вводимым потребителям, определить категоричность по надежности, режим работы, влияние на сеть, значение среднего коэффициента реактивной мощности, типовой график нагрузки (при наличии такого рода данных). При написании данно-

го пункта целесообразно руководствоваться схемами перспективного развития рассматриваемой электроэнергетической системы.

Разработка и верификация математической модели анализируемого района ЭЭС.

При небольшой сложности выбранного участка электроэнергетической системы (ЭЭС) моделирование может проводиться по составленной схеме замещения известными методами теоретических основ электротехники. В большинстве же случаев содержание поставленной инженерной задачи, сложность схемы замещения, большое количество исследуемых параметров не позволяют непосредственно использовать классические расчетные методы. Они модифицируются с тем, чтобы достаточно просто, но вместе с тем и наиболее полно, отразить специфику электрических сетей. С этой целью широко используется матричная форма представления параметров сети и режима и теория графов.

Модель может быть реализована в математическом программном пакете. Наиболее распространенным из таких пакетов является Mathcad, позволяющий производить большую часть аналитических и численных расчётов на ЭВМ без составления специальных программ на алгоритмических языках. В структуре пакета используются общепринятые математические обозначения, что облегчает работу с ним пользователям, не знакомым с программированием.

При большой сложности разрабатываемой модели для проведения расчетов может быть выбран специализированный программно-расчетный комплекс. Среди наиболее распространенных следует назвать «RASTR.WIN», «SinInTech» и «Neplan».

Студент в работе должен выбрать программный пакет для расчета режимов, привести его краткую характеристику и обосновать свой выбор. На веб-сайте программного комплекса и в справочном разделе каждого из них обычно можно найти описание возможностей программы и примеры составления моделей.

Далее следует выбрать эквивалент ЭЭС для проектирования развития заданного энергорайона. Это одна из наиболее ответственных задач, так как неверно выбранный эквивалент ЭЭС приведет в дальнейшем к серьезным ошибкам при разработке вариантов развития рассматриваемой части системы. При выборе эквивалента ЭЭС можно воспользоваться рекомендациями по эквивалентированию и упрощению электроэнергетических систем большой сложности.

Верификация модели может проводиться на основе расчета характерных режимов энергорайона ЭЭС (зимний максимум и в летний минимум) по значениям перетоков мощности по элементам ЭЭС и напряжений в узлах. Полученные результаты расчета установившегося режима необходимо сверить с данными, предоставленными региональной АО-энерго или системным оператором.

Необходимо сделать вывод о степени достоверности разработанной модели с указанием относительных отклонений результатов расчетов и исходных данных.

Подготовка эквивалента сети и проверка его достоверности являются подготовительным этапом для проведения дальнейших расчетов.

Расчет и анализ установившихся режимов в рассматриваемом районе существующей ЭЭС.

Анализ существующих режимов проводится с целью выявления «узких» мест в энергорайоне ЭЭС, определения его проблемных участков. Для этого с использованием разработанной модели проводится расчет нормальных и послеаварийных установившихся режимов энергорайона ЭЭС. Расчет необходимо вести по критерию N-1, если это особо определено в задании на проект, по критерию N-2.

Выполнение критерия N-1 является наиболее распространенным показателем, характеризующим состояние энергосистемы при управлении ее режимами. Под обеспечением надежности по критерию N-1 понимается такое состояние энергорайона ЭЭС, при котором качественное снабжение электроэнергией потребителей, а также нормальная работа электростанций должны обеспечиваться при внезапном отключении (выпадении) одного из элементов системы.

Под качественным снабжением электроэнергией потребителей, а также нормальной работой электростанций понимается отсутствие:

- ограничения энергопотребления;
- перегрузок оборудования электростанций, подстанций и линий электропередачи;
- отклонений напряжения и частоты, опасных для работы генерирующего оборудования и потребителей электроэнергии, оборудования электрических сетей;
- нарушения устойчивости.

Чтобы определить надежность по критерию N-1, необходимо иметь инструмент- процедуру, который позволил бы формально проверить, удовлетворяются ли перечисленные ограничения при отключении одного элемента единой электрической сети (N-1). Таким образом объем расчетов содержит проверку возможностей существования режима при поочередном отключении каждого элемента рассматриваемого энергорайона ЭЭС.

В рамках выполняемого курсового проекта в результате расчета режима напряжения в узлах не должны выходить за допустимые уровни, а токи в элементах схемы не должны превышать допустимых длительных токов этих элементов. На основании выполненных проверок делаются выводы о возможности существования каждого из режимов.

Расчеты оформляются в таблицы и на их основании делается вывод о наиболее электрически слабых элементах энергорайона ЭЭС. На эти элементы следует обратить особое внимание при проведении дальнейшего исследования в рамках курсового проекта.

Анализ влияния предлагаемых изменений в структуре энергорайона ЭЭС на режимы её работы с использованием разработанной модели

Преобразование существующих, исключение старых или включение новых элементов, в составе энергорайона ЭЭС связанные с оптимизацией, модернизацией, проектированием, перспективным развитием этого энергорайона или другими причинами, отраженными в задании на курсовую работу, может быть рассмотрена в одном или нескольких вариантах. В последнем случае студент должен обосновать выбор одного из них для дальнейших расчетов.

После внесения необходимых изменений в разработанную модель необходимо вновь провести анализ установившихся режимов работы энергорайона ЭЭС, чтобы определить надежность по критерию N-1.

На основании анализа результатов проведенных расчетов студент должен сделать вывод о технических возможностях реализации предлагаемого варианта изменения конфигурации энергорайона ЭЭС или его элементов.

Все расчеты должны проводиться с учетом перспективного роста нагрузок в соответствии со Схематами перспективного развития рассматриваемой электроэнергетической системы.

Определение основных технико-экономических показателей выбранного варианта модификации энергорайона ЭЭС

В этом разделе проекта определяются основные показатели, характеризующие полные расходы денежных средств и электрооборудования, необходимые для сооружения и эксплуатации сети с учетом внесенных в нее изменений, а также некоторые удельные технико-экономические показатели, характеризующие обоснованность решений, принятых в процессе проектирования сети. Иными словами, они определяют инвестиционную привлекательность проекта. К ним относятся:

- капиталовложения на сооружение линий, подстанции и сети в целом (тыс. руб);
- ежегодные издержки по эксплуатации линий, подстанций и сети в целом (тыс. руб./год);
- удельная себестоимость передачи электроэнергии по сети от шин заданного источника питания до шин вторичного напряжения (10 кВ) понижающих подстанций 35—220 кВ (руб./кВт·ч);

- потери активной мощности и потери электроэнергии в результирующем варианте сети, соответственно в кВт, кВт·ч/год, и в процентах от полезно отпущенной потребителям мощности и электроэнергии.

При определении капиталовложений следует учитывать стоимость сооружения всех объектов результирующей сети. При этом должны быть учтены стоимости электрооборудования, конструктивной и строительной частей, а также стоимость строительного-монтажных работ.

Эксплуатационные издержки также определяются с учетом всего указанного оборудования и стоимости потерь электроэнергии в сети в целом. Следует помнить, что затраты на потери мощности и электроэнергии должны оцениваться с учетом региона сооружения сети.

Требования к оформлению

Текстовые документы подразделяются на документы, содержащие сплошной текст (пояснительная записка), и документы, содержащие текст, разбитый на графы (спецификации, таблицы).

Текстовые документы выполняются на форматах, установленных соответствующими стандартами Единой системы конструкторской документации (ЕСКД).

Текстовые документы должны быть изготовлены с использованием ЭВМ. По всем четырем сторонам листа должны быть очерчены поля в соответствии с ГОСТ 2.105-95 «Общие требования к текстовым документам».

В случае необходимости допускается использовать формат А3 (297 x 420) мм ГОСТ 2.301-68 (СТ СЭВ 1181-78).

На первом (титульном) листе номер не ставят, но его учитывают в общем объеме пояснительной записки (см. приложение А). Рисунки и таблицы, расположенные на отдельных листах, приложения, список литературы, документы о внедрении, и прочее включают в общую нумерацию листов, которая должна быть сквозной.

Пояснительная записка выполняется машинописным способом с использованием компьютера и принтера на одной стороне листа белой бумаги формата А4. Междустрочный интервал 1 – 1,5, шрифт - Times New Roman, размер шрифта – 14, начертание литер - обычное, для заголовков разделов и подразделов - полужирное. Абзацный отступ должен составлять 5 знаков. Разрешается использовать компьютерные возможности для акцентирования внимания на определенных терминах, формулах, применяя шрифты разной гарнитуры.

Текст проекта следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: правое - 10 мм, левое - 25 мм, верхнее и нижнее - 20 мм.

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 курсовом проекте.

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.

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.

В курсовом проекте 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.

Перечень литературы должен быть выполнен в соответствии с ГОСТ 7.1-2003. Сведения об источниках следует располагать в следующем порядке:

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

Пример оформления перечня литературы дается в приложении 4.

Приложения оформляют как продолжение проекта на последующих листах.

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

Описание организации защиты курсового проекта

Курсовой проект, законченный и оформленный в соответствии с установленными требованиями, должен быть сдан в бумажном сброшюрованном виде на кафедру до начала экзаменационной сессии, согласно графику учебного процесса.

Кроме того, обучающийся должен подготовить электронный вариант курсового проекта в форматах doc или pdf и предоставить преподавателю для ее рецензирования и допуска к защите, а также предоставить на проверку файл с разработанной в проекте моделью.

Если курсовой проект требует доработки, то на титульном листе делается соответствующая пометка. После доработки курсовой проект вновь направляется на рецензирование.

Основанием для отрицательной рецензии может быть следующее:

- несоответствие содержания заданию;
- нарушение последовательности изложения материала;
- ошибки в расчетах;
- несоблюдение требований, предъявляемых к оформлению работы;
- недостаточный объем курсового проекта;
- отсутствие ссылок на источники.

Если курсовой проект не требует повторного рецензирования, то на титульном листе делается пометка о допуске к защите.

Преподаватель, проверяющий курсовую работу, отмечает положительные стороны работы и ее недостатки, дает рекомендации по подготовке к защите. Студент обязан подготовиться к защите основных положений своего курсового проекта и к ответу на сделанные замечания.

Критерии и нормы оценки курсового проекта

Критерии оценивания различаются для расчетной части и устных ответов при защите курсового проекта. По результатам выполнения расчетной части и последующей защиты проекта выставляется оценка по пятибалльной системе.

При оценке расчетной части в процессе их защиты учитывается содержание проекта, ответы студента на вопросы преподавателей.

Оценка «отлично» ставится, если проект содержит полный объем необходимых расчетов, отсутствуют ошибки, пояснительная записка оформлена в соответствии с требованиями, выводы обоснованы, при защите студент правильно и полно отвечает на вопросы.

Оценка «хорошо» ставится, если проект содержит необходимые расчеты в соответствии с темой, правильные выводы, но уровень обоснованности результатов недостаточный, или имеются не принципиальные ошибки, при защите студент показывает владение материалом, но не четко формулирует ответы на заданные вопросы.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если результаты в основном верные, но проект содержит небольшое количество принципиальных ошибок, выводы слабо обоснованы, имеются грубые ошибки в оформлении, при защите студент не дает полных и аргументированных ответов.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если содержание проекта не соответствует заданию, нарушена последовательность изложения материала, имеются принципиальные ошибки в теоретическом обосновании и расчетах, при защите студент обнаруживает непонимание процессов, происходящих в устройстве энергетической электроники, незнание основных теоретических положений и принципов расчета.

Критерии оценки устных ответов приводятся в таблице 1.

Таблица 1 – Критерии оценки устных ответов

Оценка по критериям	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно-корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект

Продолжение таблицы 1

Оценка по критериям	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
Работа с информацией	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задаче данные	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи

Продолжение таблицы 1

Оценка по критериям	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

Защита курсового проекта проводится после предоставления завершённой работы и устранения всех замечаний по расчетной части. Защита проводится устно в формате собеседования по материалам работы и в форме ответа на контрольные вопросы. Общее количество вопросов зависит от тематики проекта, качества ответов студента и уровня владения материалом представленной работы.

Типовые контрольные вопросы:

1. Чем отличаются понятия «система электроснабжения» и «электроэнергетическая система»?
2. Каким требованиям должна удовлетворять система передачи и распределения электроэнергии (ЭЭ)?
3. Какова роль трансформаторов?
4. Какова классификация линий электропередачи переменного тока?
5. Какие линии составляют системы передачи и распределения ЭЭ?
6. Для чего необходимы автоматические устройства на всех объектах систем передачи и распределения ЭЭ?
7. Почему применяется глухозаземлённая нейтраль в низковольтных сетях?
8. Какие недостатки глухозаземлённой нейтрали?
9. Какое время работы неповреждённых фаз под повышенным напряжением для низковольтной сети с изолированной нейтралью?
10. Насколько опасно замыкание на землю в низковольтных сетях с изолированной нейтралью?
11. Какое напряжение должна выдерживать изоляция?
12. После замыкания фазы на землю в высоковольтной сети с изолированной нейтралью по какому пути потечёт ток?

13. После замыкания фазы на землю в высоковольтной сети с изолированной нейтралью каким будет напряжение фаз?
14. Какие преимущества линий с изолированными проводами?
15. Какие линии называются компактными?
16. В чём преимущество компактных линий перед воздушными линиями (ВЛ) традиционного исполнения?
17. В каких случаях применяются кабельные линии?
18. От чего зависит активная проводимость кабельных линий?
19. Чем определяется качество изоляции линий?
20. Какие физические явления отражаются наличием в схеме замещения ВЛ и кабельных линий (КЛ) активной проводимости?
21. Почему индуктивные сопротивления и ёмкостные токи воздушных и кабельных линий различны?
22. Почему линии электропередачи (ЛЭП) являются источниками зарядной (ёмкостной) мощно-сти?
23. Как зависит зарядная мощность от конструкции и номинального напряжения линии?
24. Как по параметрам схем замещения ВЛ местных и районных сетей определить протяжённость линий?
25. Как определить протяжённость линии, зная суммарную ёмкостную (зарядную) мощность ВЛ?
26. В каком случае двухобмоточные трансформаторы включаются по прямой и обратной схеме замещения?
27. Какова величина мощности обмоток трехобмоточного трансформатора?
28. Как соединяют обмотки трехобмоточных трансформаторов?
29. Объясните устройство трансформатора с расщеплённой обмоткой.
30. Зависят ли проводимости трансформаторов от количества расщеплённых обмоток и как они рассчитываются для трансформаторов с расщеплёнными обмотками?
31. Почему трансформаторы с расщеплённой обмоткой НН рассматриваются как естественное средство ограничения токов короткого замыкания.
32. Как обозначаются типы силовых трансформаторов?
33. Как расшифровываются буквы в обозначениях типа трансформаторов и автотрансформаторов?
34. Какие способы охлаждения и регулирования напряжения применяют в трансформаторах?
35. Какой стандартный ряд номинальных мощностей трансформаторов?
36. Какие виды компенсирующих устройств применяют в электрических сетях и системах электроснабжения?
37. Каково назначение компенсирующих устройств?
38. За счёт чего установка компенсирующих устройств позволяет регулировать напряжение, снижать потери мощности и электроэнергии?

39. Запишите выражение полной мощности для трехфазной электрической цепи. Как вычислить активную и реактивную мощность одно- и трехфазной электроустановки?
40. Запишите выражение тока для фазы нагрузки трехфазной сети через фазное и межфазное напряжение. Какое допущение при этом используется?
41. Каково значение расчетов параметров установившихся электрических режимов, выполняемых вручную?
42. Как влияет характер электрической нагрузки (коэффициент мощности) на взаимное положение векторов напряжений по концам участка сети?
43. В каком соотношении находятся продольная и поперечная составляющие вектора падения напряжения на участке сети при примерном равенстве его активного и индуктивного сопротивлений?
44. Как влияет при неизменном $\cos\varphi$ нагрузки изменение площади сечения проводов и протяженности линии на фазовый сдвиг векторов напряжений?
45. Как представить векторную диаграмму напряжений и токов для участка сети с нагрузкой на конце?
46. Как представить векторную диаграмму мощностей для участка сети?
47. Как с помощью векторных диаграмм можно охарактеризовать связь напряжений и мощностей приемного и передающего конца электропередачи?
48. Как построить векторную диаграмму напряжений в режиме холостого хода ЛЭП?
49. Почему вектор напряжения в конце линии отстаёт по фазе от вектора напряжения в начале?
50. Какой используется алгоритм анализа режима холостого хода протяжённых ЛЭП?
51. Какие электрические сети называются разомкнутыми?
52. Чем определяется рабочий (установившийся) режим электрической сети?
53. Какие исходные данные необходимы для выполнения расчета установившегося режима сети?
54. Какие методы чаще всего используют для расчета установившихся режимов простейших сетей?
55. Как влияют данные о нагрузке и напряжениях в узлах на последовательность расчета режима разомкнутой сети?
56. В каком случае протекает уравнительный ток (мощность) в сети с двусторонним питанием?
57. Что такое точка потокораздела и как она выбирается?
58. Каковы особенности Правила моментов для однородной сети?
59. Как выполняется расчет режима сети с двусторонним питанием, если точки потокораздела по активной и реактивной мощности не совпадают?
60. Каким образом проверить правильность расчета токов в сети с двусторонним питанием?

61. Что учитывает коэффициент формы графика нагрузки?
62. Что понимается под среднеквадратичным током и среднеквадратичной мощностью?
63. Какие имеются связи между среднеквадратичным током и параметрами графиков нагрузки?
64. Как определяются потери электроэнергии по методу среднеквадратичных параметров?
65. В чем сущность метода времени наибольших потерь?
66. Что понимается под временем наибольших потерь и от чего оно зависит?
67. Как подключается линия в схеме с двумя секциями шин и обходной системой шин?
68. Как подключается линия в схеме с двумя системами шин и обходной системой шин?
69. Как подключаются линии в схеме с полутора выключателями на присоединение?
70. Какие известны схемы распределительных устройств низшего напряжения одно- и двухтрансформаторных подстанций?
71. С помощью каких средств можно изменять потоки реактивной мощности в электрической сети?
72. По каким формулам определяется мощность компенсирующего устройства, необходимая для изменения напряжения до желаемого?
73. Как учитывается зависимость реактивной мощности батарей конденсаторов от подаваемого на нее напряжения при выборе ее номинальной мощности для регулирования напряжения?

Список рекомендованных источников

1. Костин В.Н. Электроэнергетические системы и сети: учеб. пособие / В. Н. Костин. - Санкт-Петербург: Троицкий мост, 2015. - 304 с.
2. Переходные процессы в электроэнергетических системах [Текст] : учеб. /авт. Крючков, И. П. [и др.]. - 2-е изд., стер. - Москва : МЭИ, 2009. - 414 с.
3. Овчаренко, Н. И. Автоматика электрических станций и электроэнергетических систем [Текст] : учеб. / Н. И. Овчаренко. - Москва : Изд-во НЦ ЭНАС, 2000. - 503с.
4. Карапетян, И.Г. Справочник по проектированию электрических сетей : справочник / И.Г. Карапетян, Д.Л. Файбисович, И.М. Шапиро. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: ЭНАС, 2012. - 376 с.
5. Фадеева, Г.А. Проектирование распределительных электрических сетей : учебное пособие / Г.А. Фадеева, В.Т. Федин ; под ред. В.Т. Федин. - Минск : Вышэйшая школа, 2009. - 367 с.: табл., схем. - ISBN 978-985-06-1597-8 ; (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»)
6. Лыкин, А.В. Математическое моделирование электрических систем и их элементов: учебное пособие / А.В. Лыкин. - 3-е изд. - Новосибирск : НГТУ, 2013. - 227 с. - ISBN 978-5-7782-2262-5; (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»)
7. Антонов, С.Н. Проектирование электроэнергетических систем: учебное пособие / С.Н. Антонов, Е.В. Коноплев, П.В. Коноплев. - Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2014. - 101 с.: схем., табл., ил. ; (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»)
8. Ананичева, С.С. Модели развития электроэнергетических систем : учебное пособие / С.С. Ананичева, П.Е. Мезенцев, А.Л. Мызин; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина. - Екатеринбург: УрФУ, 2014. - 149 с.
9. Нелюбов, В. М. Электрические сети и системы: учебное пособие / В. М. Нелюбов. — Оренбург: ОГУ, 2018. — 188 с. — ISBN 978-5-7410-2204-7. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159770> (дата обращения: 31.05.2023). — Режим доступа: для авториз. Пользователей.
10. Лыкин, А. В. Проектирование электрических сетей: учебное пособие / А. В. Лыкин. — Новосибирск: НГТУ, 2021. — 88 с. — ISBN 978-5-7782-4453-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/216257> (дата обращения: 31.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
11. Савина, Н. В. Проектирование развития электроэнергетических систем и электрических сетей: методические указания / Н. В. Савина. — 2-е изд., испр. и доп. — Благовещенск: АмГУ, 2017. — 46 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL:

<https://e.lanbook.com/book/156458> (дата обращения: 31.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

12. Современные тенденции развития техники и технологий электроэнергетических систем: учебник / А. Ф. Бондаренко, В. А. Баринов, А. А. Басов [и др.]. — Москва: НИУ МЭИ, 2018. — 408 с. — ISBN 978-5-7046-1958-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/307223> (дата обращения: 31.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

13. Агафонов, А. И. Расчет элементов защиты электроэнергетических систем при коротких замыканиях: учебное пособие / А. И. Агафонов. — Пенза: ПГУ, 2019. — 292 с. — ISBN 978-5-907102-59-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/162233> (дата обращения: 31.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

14. Реконструкция и техническое перевооружение распределительных электрических сетей: учебное пособие для вузов / В. Я. Хорольский, А. В. Ефанов, В. Н. Шемякин, А. М. Исупова. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 296 с. — ISBN 978-5-8114-7743-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176852> (дата обращения: 31.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

15. Мозохин, А. Е. Алгоритмы и программы расчета электрических сетей. Современные цифровые технологии в электроэнергетике: учебное пособие / А. Е. Мозохин, В. А. Солдатов, Б. А. Староверов. — пос. Караваяево : КГСХА, 2021. — 128 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/252266> (дата обращения: 31.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

16. Шилин, А. Н. Надежность электроснабжения: учебно-методическое пособие / А. Н. Шилин, А. Г. Сошинов, О. И. Елфимова. — Волгоград : ВолгГТУ, 2019. — 104 с. — ISBN 978-5-9948-3271-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157260> (дата обращения: 31.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

17. Бобров, А. Э. Электромеханические переходные процессы в системах электроснабжения: учебное пособие / А. Э. Бобров, В. Н. Гиренков, А. М. Дяков. — Красноярск: СФУ, 2020. — 96 с. — ISBN 978-5-7638-4355-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/181643> (дата обращения: 31.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

18. Лозовенко В.И. Переходные процессы в синхронных машинах [Текст] : учеб. пособие для курсантов (студ.) вузов вод. трансп. по спец. 240600 - Эксплуатац. суд. электрооб. и ср-в авт. / В. И. Лозовенко; КГТУ. - Калининград : КГТУ, 2002. - 174 с.: схем. ; 21 см. - ISBN 5-94826-013-5;

19. Ульянов С.А. Электромагнитные переходные процессы в электрических системах: учеб. / С. А. Ульянов. - Москва: Энергия, 1970. - 520 с.;

20. Ульянов С.А. Сборник задач по электромагнитным переходным процессам в электрических системах: для электротехн.и энерг. вузов и фак. / С. А. Ульянов. - Москва: Энергия, 1968. - 495с.;
21. Куликов Ю.А. Переходные процессы в электрических системах : учеб. пособие / Ю. А. Куликов. - Новосибирск : НГТУ, 2003. - 287 с.;
22. Полный справочник по электрооборудованию и электротехнике (с примерами расчетов) / Э. А. Киреева, С. Н. Шерстнев; под общ. ред. С. Н. Шерстнева. - 2-е изд., стер. - Москва: КНОРУС, 2013. - 864 с.
23. Расчеты надежности при проектировании и эксплуатации объектов электроэнергетики: учебное пособие / П. В. Рысев, Д. В. Рысев, В. К. Федоров, А. О. Шепелев. — Омск: ОмГТУ, 2022. — 122 с. — ISBN 978-5-8149-3560-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/343814> (дата обращения: 26.07.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
24. Малафеев, С. И. Надежность электроснабжения: учебное пособие для вузов / С. И. Малафеев. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-9036-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/183737> (дата обращения: 26.07.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
25. Инженерные прикладные программы: учебное пособие / составители Е. В. Хардина, С. С. Вострикова. — Ижевск: УдГАУ, 2020. — 64 с. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/158599> (дата обращения: 26.07.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Приложение А. Титульный лист курсового проекта

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Энергетики»

Курсовой проект по модулю «Электроэнергетические системы»

на тему:

Исполнитель: студент _____ группа _____
(ФИО)

Руководитель проекта: _____
(ФИО, должность)

Проект допущен к защите: _____
Число и подпись преподавателя

Оценка: _____
Число и подпись преподавателя

Калининград – 20__

Приложение Б. Задание на курсовую работу

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Энергетики»

Задание № ____ на курсовой проект по модулю «Электроэнергетические системы»

на тему:

Студенту _____ группы _____
(ФИО)

Руководитель проекта: _____
(ФИО, должность)

Исходные данные:

1. Наименование энергорайона ЭЭС _____

2. Объект исследования _____

3. Точка (точки) подключения объекта _____

Задание выдал _____ / _____ /

Дата _____

Приложение В. Штмп на листах графического материала

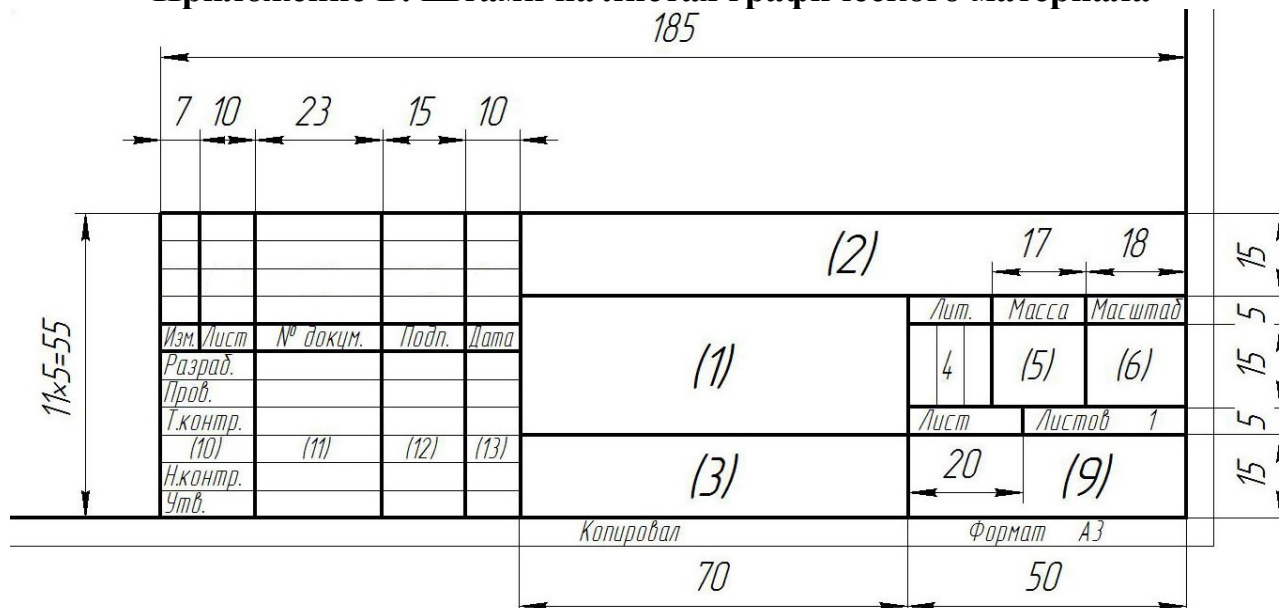


Рисунок В.1 – Форма штампа

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

В графе 2 – обозначение документа. Для курсовых проектов рекомендуется следующее обозначение.

КП.13.04.02.01 Э3

КП – наименование работы;

13.04.02 – шифр направления подготовки;

01 – порядковый номер студента в группе.

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 делали(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.

Приложение Г. Образцы оформления перечня литературы

Монография

а) Агеев, В. В. Грузопассажирские суда в военных конфликтах: моногр. / В. В. Агеев. - Калининград: Изд-во ФГБОУ ВПО «КГТУ», 2013. - 106 с.

б) Бухановский, А. В. Моделирование нелинейных систем в сложных динамических средах: моногр. / А. В. Бухановский, С. В. Иванов, Ю. И. Нечаев. - Санкт-Петербург: Изда-тельский центр НИУ ИТМО, 2013. - 263 с.

Книга

Книги одного - трех авторов

а) Розенштейн, М. М. Методы оптимизации проектных характеристик орудий рыболовства: моногр. / М. М. Розенштейн. - Калининград: ФГБОУ ВПО "КГТУ", 2013. - 185 с.

б) Новикова, А. М. Универсальный экономический словарь / А. М. Новикова, Н. Е. Новиков, К. А. Погосов. - Москва: Экономика, 1995. - 135 с.

Книги более трех авторов

Религии мира: пособие для преподавателей / Я. Н. Шапов [и др]. - Санкт-Петербург: Питер, 1996. - 496 с.

Книги, не имеющие индивидуальных авторов (подредакцией)

Сборник задач по физике: учеб. пособие для вузов / под ред. С. М. Павлова. - 2-е изд., доп. - Москва: Высшая школа, 1995. - 347 с.

Статья в журнале

а) Толкачева, О. В. Влияние барьерных факторов на стойкость пресервов / О. В. Толкачева, Б. Л. Нехамкин, В. И. Шендерюк // Рыбная промышленность. - 2006. - №2. - С. 14-16.

б) Байдалинова, Л. С. Перспективы использования растительных антиокислителей для стабилизации гидролитических и окислительных процессов в препаратах полиненасыщенных жирных кислот / Л. С. Байдалинова, С. В. Андропова // Известия Калининградского государственного технического университета. - 2013. - № 29. - С. 74-80.

Статья в электронном журнале

а) Белоус, Н. А. Прагматическая реализация коммуникативных стратегий в конфликтном дискурсе / Н. А. Белоус // Мир лингвистики и коммуникации: электронный научный журнал. - 2006. - № 4 [Электронный ресурс]. URL: http://www.tverlingua.by.ru/archive/005/5_3_1.htm (дата обращения: 15.12.2007).

б) Орехов, С. И. Гипертекстовый способ организации виртуальной реальности / С.И. Орехов // Вестник Омского государственного педагогического

университета: электронный научный журнал. - 2006 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.omsk.edu/article/vestnik-omgpu-21.pdf> (дата обращения: 10.01.2007).

Статья, опубликованная в сборниках научных трудов вузов, материалах конференций и семинаров

а) Авдеева, Е. В. Биоразнообразие паразитов рыб и ее особенности в бассейне Вислинского залива (Балтийское море) / Е. В. Авдеева, Е. Б. Евдокимова, С. К. Заостровцева // I Всерос. науч. интернет-конф. (12 февр. 2013): материалы. - Казань, 2013. - С. 52-56.

б) Александров, Ю. П. Измерение динамической твердости титановых сплавов / Ю. П. Александров // Инновации в науке, образовании и бизнесе - 2013: XI Междунар. научн. конф. (25-27 сент.): тр.: к 100-летию высш. рыбохоз. образования в России: в 2 ч. / Федер. Агентство по рыболовству; ФГБОУ ВПО «КГТУ». - Калининград: ФГБОУ ВПО «КГТУ», 2013. - Ч. 2. - С. 29-32.

Диссертация или автореферат диссертации

а) Данилов, Г. В. Как же быть?: дис. ... канд. экон. наук: 05.13.10 / Данилов Геннадий Петрович; МАИ. - Москва, 1999. - 138 с.

б) Манилов А. В. Кто виноват?: автореф. дис. ... канд. юрид. наук: 05.13.10 / Манилов Алексей Владимирович; МЮИ. - Москва, 1999. - 16 с.

Переводная книга

а) Себехей, В. Теория орбит: ограниченная задача трех тел / В. Себехей: пер. с англ. / под ред. Г. Н. Дубошина. - Москва: Наука, 1982. - 656 с. [Victor G. Szebehely. Theory of Orbits: the Restricted Problem of Three Bodies. New York : Academic Press, 1967].

б) Дейт, К. Дж. Введение в системы баз данных / К. Дж. Дейт: пер. с англ.- Москва: Вильямс, 2006. - 1328 с. [Date C. J. An Introduction to Database Systems. 8th ed. Addison- Wesley, 2003. - 1024 p.].

Электронные источники

а) Письмо Минздравсоцразвития России от 24 июня 2011 г. № 15-4/10/2-6139 «Кесарево сечение в современном акушерстве» [Электронный ресурс] // Министерство здравоохранения и социального развития Российской Федерации [Офиц. сайт]. URL: <http://www.minzdravsoc.ru/docs/mzsr/letters/204> (дата обращения: 12.03.2011).

б) Законопроект «О донорстве крови и ее компонентов» обсужден на координационном совете Минздравсоцразвития России [Электронный ресурс] // Совет при Президенте России по реализации приоритетных национальных проектов и демографической политике [Офиц. сайт]. 09.04.2009 г. URL:http://www.rost.ru/news/2009/04/091309_16274.shtml (дата обращения: 23.05.2009).

в) Мараховский Ю.Х. Желчнокаменная болезнь: современное состояние проблемы [Электронный ресурс] // Российская гастроэнтерологическая ассоциация [Официальный сайт]. URL: http://www.gastro.ru/index.php?mod_articles_list_act=show_article&article_id=26&cat_id=6 (дата обращения: 15.08.2011).

г) [Martin-Hirsch P.P.L.](#), [Paraskevaidis E.](#), [Bryant A.](#) et al. Surgery for cervical intraepithelial neoplasia [Electronic resource] // The Cochrane Collaboration [Official website]. Cochrane Database of Systematic Reviews. 2010. Issue 6. Art. No.: CD001318. DOI: 10.1002/14651858. URL: <http://www2.cochrane.org/reviews/en/ab001318.html> (accessed: 12.07.2011).

д) [Bedkowska G.E.](#), [Lawicki S.](#), [Szmitkowski M.](#) Molecular markers of carcinogenesis in the diagnostics of cervical cancer. February 27, 2009 [Electronic resource] // 2009. V.63. P.99-105. URL: http://www.phmd.pl/abstracted.php?level=4&id_issue=835515 (accessed: 12.07.2011).

Локальный электронный методический материал

Кажекин Илья Евгеньевич

ELECTRIC POWER SYSTEMS / ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

Редактор И. Голубева

Уч.-изд. л. 2,3. Печ. л. 2,0.

Издательство федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Калининградский государственный технический университет».
236022, Калининград, Советский проспект, 1