

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

**М. С. Харитонов**

## **ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

Учебно-методическое пособие по выполнению выпускной квалификационной  
работы для студентов магистратуры по направлению подготовки  
13.04.02 Электроэнергетика и электротехника,  
профиль «Электроснабжение»

Калининград  
Издательство ФГБОУ ВО «КГТУ»  
2023

УДК 621.31

Рецензент

кандидат технических наук, доцент кафедры энергетики  
ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»  
И.Е. Кажекин

**Харитонов, М. С.**

Выпускная квалификационная работа: учеб.-методич. пособие по выполнению выпускной квалификационной работы для студ. магистратуры по направлению подгот. 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль «Электро-снабжение» / **М. С. Харитонов.** – Калининград: ФГБОУ ВО «КГТУ», 2023. – 34 с.

В учебно-методическом пособии по содержатся общие указания по выполнению выпускной квалификационной работы, условия выбора темы и порядок разработки выпускной квалификационной работы, требования к структуре, объему, содержанию и оформлению выпускной квалификационной работы, критерии и нормы оценки выпускной квалификационной работы.

Табл. – 2, рис. – 3, список литературы – 18 наименований

Локальный электронный методический материал. Учебно-методическое пособие. Рекомендовано к использованию в учебном процессе методической комиссией института морских технологий, энергетики и строительства 25.09.2023 г., протокол № 11

УДК 621.31

©Федеральное государственное  
бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Калининградский государственный  
технический университет», 2023 г.  
© Харитонов, М. С., 2023 г.

## Оглавление

Введение .....	4
1 Условия выбора темы ВКР .....	5
2 Требования к структуре и объему ВКР .....	7
3 Требования к содержанию ВКР .....	10
4 Требования к оформлению ВКР .....	14
5 Организация выполнения ВКР .....	16
6 Критерии и нормы оценки ВКР .....	19
Список рекомендуемых источников .....	21
Приложение А. Форма основной надписи на листах документов .....	23
Приложение Б. Форма титульного листа ВКР .....	25
Приложение В. Форма задания на ВКР .....	26
Приложение Г. Примеры оформления списка литературы .....	29

## **Введение**

Подготовка и защита выпускной квалификационной работы (ВКР) представляет собой заключительный, наиболее активный этап обучения, во время которого студент должен использовать полученные в процессе обучения знания, умения и навыки, проявив при этом творческие способности, умение самостоятельно решать поставленные задачи, оформлять, представлять и защищать результаты своей практической деятельности, демонстрируя владение профессиональными компетенциями, предусмотренными федеральным государственным стандартом высшего образования.

Выпускная квалификационная работа должна соответствовать предметной области направления подготовки «Электроэнергетика и электротехника» - области науки и техники, которая включает в себя совокупность технических средств, способов и методов человеческой деятельности для производства, передачи, распределения, преобразования, применения электрической энергии, управления потоками электроэнергии, разработки и изготовления элементов, устройств и систем, реализующих эти процессы.

Цель работы – систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний и практических учений, профессиональных и надпрофессиональных навыков по направлению подготовки и применение сформированных в процессе обучения компетенций при решении конкретных научных, технических и производственных задач. Студент выполняет выпускную квалификационную работу самостоятельно и несет ответственность за качество и сроки её выполнения.

Выпускная квалификационная работа является завершающей стадией подготовки магистра. Ее конечным результатом является представление и защита оформленной соответствующим образом ВКР. По результатам защиты Государственная экзаменационная комиссия (ГЭК) решает вопрос о качестве подготовки студента, степени сформированности необходимых компетенций и присвоении ему квалификации «магистр» по направлению подготовки «Электроэнергетика и электротехника».

## 1 Условия выбора темы ВКР

Тема выпускной квалификационной работы магистра должна отражать современные тенденции развития электроэнергетики. При выборе темы ВКР необходимо отдавать предпочтение темам по заявкам предприятий. Выпускная квалификационная работа магистра предполагает углубленную проработку решаемых задач с научно-исследовательским уклоном. Особое внимание при подготовке ВКР уделяется математическому моделированию, экспериментальным исследованиям, обоснованию принятых решений.

Основным критериями при выборе темы ВКР является её соответствие предметной области «Электроэнергетика и электротехника», а также соответствие решаемых задачи уровню магистратуры. С учетом ориентации на актуальные проблемы электроэнергетики и электротехники типовой (рекомендуемый) перечень тем ВКР не предусмотрен, однако далее приводится примерный перечень тем, соответствующих уровню ВКР магистра:

- Разработка плана развития распределительной сети
- Исследование режима распределительной электрической сети
- Разработка решений по обеспечению требований к уровню напряжения в узлах распределительной электрической сети
- Исследование режима распределительной электрической сети в условиях внедрения объектов распределенной генерации
- Разработка решений по повышению надежности электроснабжения потребителей для распределительных электрических сетей
- Разработка решений по внедрению систем автоматического восстановления сети на участке сети среднего напряжения
- Разработка решений по обеспечению требований к уровню напряжения в узлах электрической сети низкого напряжения
- Исследование режима сети низкого напряжения в условиях внедрения объектов микрогенерации
- Исследование влияния режима сети низкого напряжения на функционирование подключенных электроприемников
- Разработка решений по повышению надежности электроснабжения потребителей для электрических сетей низкого напряжения
- Модернизация (реконструкция) системы электроснабжения объекта
- Проектирование системы электроснабжения объекта
- Разработка мероприятий по снижению потерь электроэнергии в системе электроснабжения объекта
- Разработка мероприятий по повышению показателей качества электроэнергии в системе электроснабжения объекта

- Разработка мероприятий по повышению эффективности функционирования системы электроснабжения объекта
- Разработка мероприятий по повышению надежности функционирования системы электроснабжения объекта
- Разработка решений по внедрению резервных источников питания в систему электроснабжения объекта
- Разработка решений по внедрению накопителей энергии в качестве резервных источников питания системы электроснабжения объекта
- Разработка информационной модели системы электроснабжения объекта
- Исследование проблем качества электрической энергии в системе электроснабжения объекта
- Исследование влияния искажающих нагрузок на функционирование системы электроснабжения объекта
- Исследование влияния объектов микрогенерации на систему электроснабжения объекта
- Разработка решений по электроснабжению объекта на основе возобновляемых источников энергии
- Оптимизация структуры системы электроснабжения объекта
- Исследование перспектив реализации принципа «умных сетей» в системе электроснабжения объекта
- Исследование перспектив использования накопителей электрической энергии в системе электроснабжения объекта
- Разработка решений по повышению эффективности системы электроснабжения объекта за счет использования накопителей электроэнергии
- Разработка решений по компенсации реактивной мощности в системе электроснабжения объекта
- Исследование режимов работы и особенностей функционирования элементов системы электроснабжения объекта
- Исследование потенциала энергосбережения за счет внедрения энергоэффективных технологий в систему электроснабжения объекта

## 2 Требования к структуре и объему ВКР

ВКР включает в себя пояснительную записку, оформленную согласно требованиям ЕСКД и ГОСТ 2.105-2019 и иллюстрационный материал. Листы документа снабжаются рамкой и основной надписью (приложение А). ВКР включает в себя пояснительную записку и графический материал на листах формата А1. Пояснительная записка должна в краткой и четкой форме раскрывать содержание выполненных работ, обоснование принятых решений, результаты теоретических и экспериментальных исследований с соответствующими графиками, схемами, таблицами и другими иллюстрационными материалами.

Структура пояснительной записки:

- титульный лист;
- задание на ВКР;
- аннотация;
- содержание;
- обозначения и сокращения;
- основная часть: разделы в соответствии с заданием на ВКР, содержащие необходимые расчеты, анализ результатов и принятые на их основе технические решения, необходимые для выполнения поставленных в соответствующем разделе и в ВКР в целом задач;
- заключение;
- список использованных источников
- приложения.

Рекомендуемый объем пояснительной записки составляет 70-90 страниц машинописного текста. Далее приводятся рекомендации по содержанию структурных элементов пояснительной записки.

*Титульный лист*

Содержит сведения о теме ВКР, а также о исполнителе и руководителе ВКР (приложение Б).

*Задание на ВКР*

Выдается перед началом работы над ВКР, содержит сведения о теме ВКР, рассматриваемом объекте, основных задачах, которые необходимо выполнить в ходе работы над ВКР. Задание подписывается исполнителем и руководителем ВКР, затем утверждается заведующим кафедрой (приложение В).

### *Аннотация*

Содержит сведения об объёме пояснительной записки (число страниц, разделов основной части, рисунков, таблиц, использованных источников и приложений). Далее следуют ключевые слова, наиболее полно характеризующие предметную область и содержание ВКР (не более 10 слов и словосочетаний). В основной части аннотации кратко отмечается актуальность темы ВКР и излагается содержание каждого раздела ВКР с основными результатами. Объём аннотации – 0,5...1,0 стр.

### *Содержание*

Включает в себя введение, обозначения и сокращения, все разделы и подразделы 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. Содержание рекомендуется формировать в автоматическом режиме с использованием инструментов «Ссылки» и «Стили».

### *Введение*

Во введении приводится обоснование актуальности проводимой работы (для чего проводится исследование или проектирование, каковы предпосылки, какие существуют проблемы и как полученные результаты позволят решить проблемы). Затем ставится основная цель (конечный результат ВКР) и формируются задачи, которые нужно решить для достижения цели. Задачи могут формироваться в рамках отдельных разделов ВКР, но в крупном разделе могут решаться несколько задач. Задачи упоминаются без ссылок на разделы, а просто перечнем. По каждой задаче нужно не просто указать суть работы, но и показать для чего это нужно и как совокупность поставленных задач обеспечивает достижение цели КР. Объём введения – 1,0...2,0 стр.

### *Основная часть*

Содержит описание процесса решения поставленных задач и обоснование принятых технических решений. Дается оценка состояния проблемы и обзор современного состояния исследований и известных решений в соответствующей области. Подробно 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 проделанной работы на определенном этапе. Названия и



содержание разделов, содержащих основную часть работы в значительной степени определяются тематикой ВКР и заданием на проектирование. Объем основной части – 60,0...80,0 стр.

### *Заключение*

В заключении подводятся итоги проделанной работы в контексте поставленных ранее задач, отмечается новизна и значимость полученных результатов, при этом ссылки на разделы не требуются. В заключении кратко описываются основные полученные результаты. Отмечается что было сделано и почему (для чего), какой метод был использован для решения задачи и почему (обоснование выбора метода), какой результат был получен, чем выбранный вариант технического решения превосходит аналоги (обоснование выбора решения), чем уникальны полученные результаты. Также в заключении целесообразно описать полученный технологический и экономический эффект и определить пути продолжения работ по теме, которые обеспечат более значительный эффект. Объем заключения – 1,0...3,0 стр.

### *Список использованных источников*

Содержит библиографические сведения об источниках, использованных при выполнении работы. В тексте пояснительной записки обязательно должны присутствовать ссылки на все источники, указанные в списке. Нумерация источников осуществляется сквозным способом по первому упоминанию в тексте ВКР. Список должен быть выполнен в соответствии с ГОСТ 7.1-2003. Пример оформления библиографических сведений для различных источников представлен в приложении Г.

### *Приложения к пояснительной записке*

Наличие приложений и их объем зависит от характера работ, выполняемых в ВКР. В приложение может быть помещен вспомогательный материал (распечатки, таблицы, графики), а также однообразные объемные расчеты, которые необходимы при выполнении ВКР, но могут перегружать основную часть работы. При наличии графического материала, требующего высокой детализации, он может быть помещен в приложения на формате А3.

### 3 Требования к содержанию ВКР

С учетом индивидуальной специфики тем ВКР магистров единые требования к номенклатуре и содержанию разделов ВКР отсутствуют. Перечень разделов каждой ВКР индивидуален и определяется, главным образом, заданием на ВКР. Однако в данном разделе приведены рекомендации по содержанию тематических разделов, часто встречающихся в ВКР магистров. В частности, к подобным вопросам относятся разработка математической модели, обработка результатов экспериментальных исследований и др.

#### *Анализ современного состояния исследований в области ВКР*

Данный раздел представляет собой литературный обзор по тематике ВКР. Целью обзора является поиск известных и описанных другими авторами аналогичных проблемных ситуаций в отечественной и мировой практике для формирования лучшего представления об объекте, выявления причин возникновения проблемной ситуации и вариантов решения. Поиск проводится по отечественным и зарубежным публикациям и патентам с использованием соответствующих электронных сервисов и баз данных. При подборе литературы для обзора целесообразно использовать специализированные методики поиска и систематизации информационных источников. Предпочтение следует отдавать публикациям известных периодических изданий. В обзоре помимо анализа информации необходимо представить сведения о процессе поиска информации: какая методология была применена, какие базы данных рассматривались, сколько источников из различных баз вошло в обзор, по каким критериям осуществлялся отбор источников и т.п. По результатам обзора намечаются пути решения проблемы из числа известных с возможностью совершенствования или адаптации под конкретные условия, либо делается вывод об отсутствии известного решения проблемы и, как следствие, необходимости проработки соответствующих вопросов в рамках ВКР.

#### *Структурный анализ электрических сетей*

Структурный анализ электрических сетей предполагает их систематизацию по следующим признакам:

- классы номинального напряжения;
- конфигурация электрической сети;
- способ присоединения к подстанциям и потребителям;
- количество и тип схемы распределительных устройств подстанций;
- число и мощность трансформаторов, технические характеристики;
- общая протяженность линий электропередачи по классам напряжения;
- характеристика линий электропередачи.

Характеристика линий электропередачи должна включать следующую информацию: наименование линии, класс номинального напряжения, протяженность, марка и сечение проводника, конструктивное исполнение. Данную информацию целесообразно представлять в табличном виде.

#### *Анализ потребителей и характеристик электропотребления*

При проработке данного вопроса необходимо выполнить анализ структуры электропотребления по узлам распределительной сети или системе электроснабжения (участку системы), выделить наиболее характерные, крупные потребители, искажающие нагрузки и т.п. Целесообразно определить ожидаемый максимум нагрузки каждой группы потребителей, перспективное электропотребление, в том числе по вновь вводимым потребителям, определить категориальность по надежности, режим работы, влияние на сеть, показатели потребления реактивной мощности, типовой график нагрузки (при наличии данных).

#### *Разработка и верификация математической модели*

Разработка модели распределительной сети или системы электроснабжения (участка системы) и проверка её достоверности являются подготовительным этапом для проведения дальнейших расчетов по исходному объекту и объекту после модернизации.

При анализе участка сети или системы электроснабжения невысокой сложности моделирование может проводиться по составленной схеме замещения известными методами теоретических основ электротехники. Однако в большинстве случаев содержание поставленной исследовательской задачи, сложность схемы замещения, большое количество исследуемых параметров не позволяют непосредственно использовать классические расчетные методы. При большой сложности разрабатываемой модели для проведения расчетов может быть выбран специализированный программно-расчетный комплекс. В частности, в зависимости от решаемой задачи могут быть использованы «RastrWin», «Neplan», «SimInTech», «Matlab» и др.

Помимо непосредственного использования программного средства для построения математической модели в ВКР необходимо привести обоснование выбора программы и краткую характеристику её возможностей. На сайте производителя и в справочном разделе программного комплекса, как правило, приводится описание возможностей программы и примеры составления моделей.

Разработанная модель до проведения исследования должна быть верифицирована. Верификация предполагает определение степени соответствия модели реальному объекту. В зависимости от типа модели и исследуемых свойств объекта верификация может проводиться по различным критериям и данным. В частности, верификация модели для расчета параметров установившегося ре-

жима системы электроснабжения может проводиться на основе расчета характерных режимов системы электроснабжения по значениям перетоков мощности по электрическим сетям и напряжений в узлах. Полученные результаты расчета установившегося режима необходимо сопоставить с реальными данными по исследуемому объекту. При этом необходимо сделать вывод о степени достоверности разработанной модели с указанием относительных отклонений результатов расчетов и исходных данных.

#### *Расчет и анализ режимов на математической модели*

Исследование режимов на математической модели проводится с целью определения широкой номенклатуры показателей режима распределительной сети или системы электроснабжения (участка системы). В случае, когда объект недоступен для непосредственного исследования с использованием измерительных приборов, моделирование является целесообразным способом получения информации о режимах работы системы электроснабжения с некоторой степенью достоверности, зависящей от совершенства разработанной модели. В общем случае математическое моделирование позволяет рассмотреть на модели различные режимы работы распределительной сети или системы электроснабжения, в том числе вероятные варианты продолжительных режимов, ремонтные, послеаварийные и кратковременные аварийные режимы, что обеспечивает формирование комплексного представления о возможных последствиях изменения режимов работы объекта и предельных значениях контролируемых параметров режима. В частности, математическая модель электрической части объекта позволяет определить токовую нагрузку кабельных линий, уровни напряжения в узлах сети, величину потерь электрической энергии, уровни высших гармоник тока, показатели несинусоидальности напряжения и др.

С учетом широких возможностей современного программного обеспечения по определению различных показателей режимов необходимо принять во внимание, что расчет и анализ режимов работы объекта, проводимый в ВКР, должен быть сфокусирован на получении данных, соответствующих цели и задачам ВКР. В работе не следует рассматривать показатели, не способствующие достижению поставленной цели, за исключением случаев, когда побочным результатом моделирования стало выявление особо важных закономерностей.

Результаты расчета и анализа режимов работы необходимо представлять в виде удобном для восприятия и дальнейшего использования с помощью таблиц, диаграмм и рисунков. При визуализации данных следует стремиться к повышению информационной насыщенности и уменьшению количества диаграмм, обеспечивая при этом баланс между количеством информации и удобством её восприятия. В частности, при отображении на одной диаграмме зависимостей для параметров, значения величин которых различаются на один или несколько порядков, целесообразно выносить часть зависимостей на вспомогательную ось. В

случае представления данных в виде таблиц по мере необходимости возможно использовать цветное выделение ячеек, а также создание тепловых карт на основе таблиц для улучшения восприятия информации. Однако с учетом значительной визуальной нагрузки злоупотреблять цветовым оформлением таблиц не следует.

### *Разработка и оценка эффективности технических решений*

Данный раздел является одним из ключевых в ВКР, целью которых является разработка технических решений, обеспечивающих качественное или количественное улучшение свойств распределительной сети или системы электроснабжения. При этом в разделе решаются две взаимосвязанные задачи: разработка технических решений и оценка их эффективности.

Технические решения, как правило, не разрабатываются с нуля. Разработка решений основывается на существующих достижениях науки и техники, выявленных на этапе подготовки литературного обзора. В случае, если распространенная проблема устраняется посредством типового решения, то в данном разделе после описания принятого решения и определения его параметров основное внимание уделяется оценке его эффективности. В случае, когда типовое решение выявленной проблемы отсутствует, в данном разделе на основе известных подходов и методов разрабатывается новое решение, а затем проводится оценка его эффективности. При оценке эффективности целесообразно использовать разработанную математическую модель. При этом в обязательном порядке сопоставляются параметры наиболее характерных продолжительных и наиболее тяжелых кратковременных режимов, выявленные на этапе расчета и анализа режимов на математической модели.

При оценке целесообразности внедрения разработанных технических решений помимо непосредственного улучшения свойств распределительной сети или системы электроснабжения следует учесть затраты на внедрение и эксплуатацию предложенного решения и иные последствия для объекта: влияние на надежность электроснабжения, показатели качества электроэнергии, эмиссию высших гармоник тока, уровень потерь электрической энергии и др.

## 4 Требования к оформлению ВКР

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 выполнены с использованием ЭВМ. По всем четырем сторонам листа должны быть очерчены поля в соответствии с ГОСТ 2.105-2019 «Общие требования к текстовым документам». На листах помещаются основные надписи по соответствующей форме (приложение А). Основным форматом листа является формат А4 (210 x 297 мм), в случае необходимости допускается использовать формат А3 (297 x 420 мм).

Листы пояснительной записки ВКР нумеруются. На первом (титульном) листе ВКР номер не проставляется, но его учитывают в общем объеме пояснительной записки. Рисунки и таблицы, расположенные на отдельных листах, приложения, список использованных источников, 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. Параметры полей документа (с учетом рамок по ГОСТ 2.104-2006): правое – 12,5 мм, левое - 25 мм, верхнее – 10 мм и нижнее - 25 мм. Общие требования к оформлению пояснительной записки приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Общие требования к оформлению документа

Критерий	Требование
Шрифт	Times New Roman
Размер шрифта	12-14 (текст, везде единый), 10-14 (таблицы)
Выравнивание текста	по ширине
Межстрочный интервал	1,15-1,25 (везде единый, кроме таблиц)
Отступ первой строки абзаца	12,5 мм
Отступ между абзацами	отсутствует
Выравнивание рисунков	по центру без отступа
Выравнивание таблиц	по ширине окна, без отступа
Название рисунков	под рисунком по центру, без отступа
Название таблиц	над таблицей по левому краю, без отступа
Нумерация таблиц и рисунков	по разделам
Внедрение формул	через невидимые таблицы
Нумерация формул	при первом упоминании по разделам
Нумерация источников	сквозная по первому упоминанию

Иллюстрации (чертежи, графики, схемы, рисунки, диаграммы, фотографии) должны быть выполнены с помощью современного программного обеспечения. Для построения диаграмм рекомендуется использовать MS Excel, для выполнения схем и рисунков рекомендуется использовать MS Visio. Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства представления и восприятия данных, в частности в целях сопоставления. Таблицы должны быть выполнены средствами MS Word, не рекомендуется помещать в текст пояснительной записки таблицы, выполненные в виде рисунка.

На все рисунки и таблицы должны быть ссылки в тексте. Рисунки и таблицы рекомендуется располагать непосредственно после текста, в котором они упоминаются, или на следующей странице. Рисунки и таблицы должны иметь нумерацию и названия. Нумерация выполняется по разделам ВКР, например «рисунок 2.1» является первым рисунком о втором разделе. Названия рисунков и таблиц должны быть краткими, информативными и однозначно характеризовать представленную информацию.

Формулы набираются с использованием встроенного редактора MS Word. Формулы и уравнения следует выделять из текста в отдельную строку и нумеровать (при первом упоминании с учетом номера раздела). При повторном упоминании на формулу делается ссылка. Выше и ниже каждой формулы или уравнения должно быть оставлено не менее одной свободной строки.

В тексте пояснительной записки должны быть ссылки на используемые законодательные акты, стандарты, технические условия, нормативные документы, литературные источники и интернет-сайты. Список использованных источников формируется согласно ГОСТ Р 7.0.5-2008 в порядке первого упоминания.

На все приложения должны быть даны ссылки в тексте ВКР. 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». 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.

## 5 Организация выполнения ВКР

### *Организация работы над ВКР*

Работа над ВКР ведется студентом самостоятельно при консультационной и экспертной поддержке руководителя ВКР в сроки, предусмотренные календарным учебным графиком. По желанию студента и при согласии руководителя работа над ВКР может быть начата заблаговременно в целях повышения качества подготовки ВКР, сбора экспериментальных данных или выполнения трудоемких работ повышенной сложности по заявкам предприятий.

Работа над ВКР ведется согласно календарному плану, предусмотренному заданием на ВКР. Своевременность и качество проработки разделов ВКР, предусмотренных заданием, регулярно контролируются руководителем ВКР.

При необходимости проведения экспериментальных исследований по тематике ВКР по согласованию с руководителем и заведующим кафедрой студент может использовать специализированное лабораторное и исследовательское оборудования кафедры, получив допуск у заведующего лабораториями.

Подготовка пояснительной записки и графического материала ведется студентом с использованием личных аппаратных и программных средств, а также на базе специализированных аудиторий университета, предназначенных для курсового и дипломного проектирования.

### *Подготовка к процедуре защиты ВКР*

Защита ВКР – заключительная форма государственной итоговой аттестации студента и проверка его готовности к самостоятельной работе. Защита ВКР проводится на заседаниях Государственной экзаменационной комиссии (ГЭК), созданной специально для рассмотрения ВКР студентов, обучающихся по направлению подготовки «Электроэнергетика и электротехника».

Рассмотрение ВКР организуется ежегодно в соответствии с графиком работы ГЭК текущего года, при этом готовая ВКР представляется в комиссию в день ее защиты. До начала защиты у студента на титульном листе ВКР должны быть собраны подписи автора, руководителя, и заведующего кафедрой, а также должны иметься отзыв руководителя и справка о результатах проверки ВКР в системе «Антиплагиат». Копию отзыва руководителя, а также один экземпляр заполненного задания необходимо передать секретарю ГЭК до защиты ВКР.

Тексты ВКР проверяются на объем заимствования. За две недели до даты защиты завершённая ВКР в бумажном и электронном варианте, представляется обучающимся сотруднику кафедры, ответственному за проверку на объём заимствований, который в течение двух дней проводит проверку, выдает студенту справку о результатах проверки ВКР в системе «Антиплагиат».



Итоговая оценка оригинальности текста ВКР определяется в системе «Антиплагиат. ВУЗ» должна быть не менее 60 % для работ, выполненных по программам магистратуры. В случае неудовлетворительного результата проверки на объем заимствования студент имеет возможность внести корректировку в работу и пройти процедуру проверки повторно.

Завершенная и оформленная ВКР подписывается студентом и вместе со справкой о результатах проверки ВКР в системе «Антиплагиат» на объем заимствования и наличие неправомерных заимствований предоставляется на отзыв руководителю в установленные сроки.

В отзыве дается обоснованная характеристика работы студента во время ее выполнения и общая оценка выпускной работы по пятибалльной системе.

После получения отзыва руководителя студент предоставляет пояснительную записку и листы графической части работы заведующему выпускающей кафедрой для решения о допуске к защите. Разрешение о допуске оформляется на титульном листе записки и в штампах листов графической части и скрепляется подписью заведующего кафедрой.

Если руководитель работы и заведующий кафедрой считают невозможным допустить студента к защите из-за серьезных недоработок, то, отказ в допуске к защите рассматривается на заседании кафедральной комиссии, которая выносит мотивированное решение.

После успешного прохождения допуска к защите студент переплетает пояснительную записку и отдает ее совместно с листами графической части на рецензию. Рецензент назначается выпускающей кафедрой. Список рецензентов доводится до сведения студентов.

Рецензент в течение 1-2 дней знакомится с работой и дает её оценку по следующим показателям:

- соответствие выполненной работы заданию;
- актуальность задач, решаемых в работе;
- практическая значимость полученных результатов;
- глубина и качество проработки вопросов задания;
- уровень теоретической подготовки студента и степень использования теоретических знаний в работе;
- уровень владения практическими навыками проектирования;
- степень использования типовых решений;
- использование новейшей отечественной и иностранной литературы, последних достижений науки и техники;
- технико-экономическая обоснованность принимаемых в работе решений и оригинальность (новизна) технических решений;
- общая грамотность и качество оформления записки и графической части работы, достоинства и недостатки работы;

- общая оценка работы («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»);
- заключение о возможности присвоения выпускнику квалификации бакалавра по направлению «Электроэнергетика и электротехника».

В рецензии указывается фамилия, имя и отчество (полностью) рецензента, место работы и занимаемая должность. Ставятся подпись и дата. Рецензия заверяется печатью организации, в которой работает рецензент. Обязательно указывается рекомендуемая оценка выпускной работы по 5-ти бальной системе.

Отрицательная рецензия не является препятствием для защиты ВКР.

### *Организация защиты ВКР*

Непосредственно перед защитой студент размещает в компьютер подготовленную презентацию или на щитах иллюстративный материал и передает секретарю ГЭК пояснительную записку.

Защита ВКР происходит в следующей последовательности. Секретарь комиссии оглашает тему работы, фамилию студента, общие сведения о выполнении им учебного плана. Студенту представляется слово для доклада. В докладе студент должен четко и кратко изложить цель, задачи, содержание и выводы по своей ВКР, используя имеющийся графический материал (презентацию). Продолжительность доклада 7-10 минут. 3. После доклада секретарь ГЭК зачитывает рецензию на ВКР и предлагает студенту ответить на замечания рецензента или согласиться с ними. Члены ГЭК 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 ГЭК на закрытом заседании определяют оценки защищавшихся и выносят решение о присуждении им квалификации магистра. При выставлении оценки учитывается качество выполненной работы, умение отвечать на вопросы, общая профессиональная подготовка студента, графическая часть, а также оценки рецензента и руководителя (раздел 5 данного пособия). Одновременно ГЭК 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 защищающемуся с разрешения председателя ГЭК. Результаты защиты квалификационных работ объявляется в тот же день после оформления протоколов заседаний экзаменационной комиссии. Студентам, не защитившим ВКР в срок по уважительной причине, приказом ректора может быть установлен другой срок защиты.

## 6 Критерии и нормы оценки ВКР

При выставлении оценок по результатам защиты ВКР члены ГЭК руководствуются критериями, представленными в таблице 2. При выполнении ВКР и подготовке к защите студентам следует обратить внимание данные критерии.

Таблица 2 – Критерии и нормы оценки ВКР

Показатель оценивания	Критерий оценивания	Оценка
Актуальность темы ВКР	Степень актуальности темы ВКР (оценивается экспертно)	2-5
Практическая ценность ВКР	Работа выполнена с соблюдением всех требований действующих стандартов и строительных правил, имеет практическую значимость. Работа включает научно-исследовательские элементы или предложены не типовые решения с обоснованием и подтвержденные расчетами, включая применение современных программных комплексов	5
	Работа выполнена с соблюдением всех требований действующих стандартов и строительных правил, имеет практическую значимость. Научно-исследовательская часть выполнена слабо или отсутствует. В работе рассмотрены в основном типовые решения	4
	Работа выполнена с незначительными отступлениями от требований действующих стандартов и строительных правил, которые не влияют на механическую безопасность несущих конструктивных решений, в работе отсутствуют элементы исследования, некоторые проектные решения устарели	3
	Принятые в работе проектные решения устарели, либо не соответствуют действующим стандартам, строительным правилам и не подтверждены расчетами	2
Содержание работы	Содержание полностью соответствует заданию на проектирование. Все поставленные вопросы раскрыты с достаточной глубиной проработки. Работа выстроена логично и композиционной стройностью. Выводы и технические решения обоснованы и подтверждены расчетами	5
	Содержание работы соответствует заданию на проектирование, однако глубина проработки некоторых поставленных вопросов недостаточна. Работа выстроена логично, выводы обоснованы, однако часть решений недостаточно подтверждены расчетами	4
	Содержание работы не полностью соответствует заданию на проектирование, либо поставленные вопросы раскрыты с недостаточной глубиной проработки, либо часть технических решений не подтверждены расчетами.	3
	Работа не полностью соответствует заданию на проектирование, приняты устаревшие проектные решения, не подтвержденные расчетами, либо часть расчетов являются ошибочными	2
Использование источников	Общее количество используемых источников 25 и более, включая действующие стандарты и актуализированные редакции СНиП, литературу на иностранных языках. Используется лите-	5

	ратура последних лет издания. Внутри текстовые ссылки и библиография оформлены в соответствии с ГОСТ	
	Общее количество используемых источников не соответствует норме. Имеются погрешности в оформлении библиографии	4
	Количество источников недостаточно или отсутствуют источники по теме работы. Используется литература давних лет издания. Имеются серьезные ошибки в библиографическом оформлении источников	3
	Изучено малое количество источников. Нарушены правила внутритекстового цитирования, список литературы оформлен не в соответствии с действующим ГОСТ, часть источников не соответствует теме работы	2
Качество расчетно-пояснительной записки и графического материала (чертежей)	Расчетно-пояснительная записка написана грамотно, научным стилем. Имеются схемы, рисунки, таблицы и иной поясняющий текстовую часть материал. Расчетно-пояснительная записка выполнена с соблюдением правил оформления. Перечень графического материала полностью соответствует заданию, чертежи выполнены аккуратно с соблюдением всех требований ЕСКД и действующих стандартов.	5
	Расчетно-пояснительная записка написана грамотно, в основном научным стилем. Имеются схемы, рисунки, таблицы и иной поясняющий текстовую часть материал. Расчетно-пояснительная записка выполнена с небольшими отклонениями от правил оформления. Перечень графического материала полностью соответствует заданию, чертежи выполнены аккуратно с соблюдением требований ЕСКД и действующих стандартов, но с небольшими отклонениями	4
	Расчетно-пояснительная записка написана с ошибками. И Стиль изложения не полностью соответствует научному. Имеются ошибки в оформлении текста и/или иллюстративного материала. Перечень графического материала соответствует заданию, но объем графического материала меньше достаточного. Чертежи выполнены, но с отступлением от основных требований ЕСКД и действующих стандартов	3
	Стиль изложения не соответствует научному стилю. Имеются грубые и многочисленные ошибки оформления. Графическая часть выполнена с нарушением ЕСКД и иных стандартов	2
Качество защиты ВКР	Студент демонстрирует хорошее знание работы, кратко и точно излагает принятые в работе решения, уверенно отвечает на вопросы членов ГЭК. В процессе защиты умело используется графический материал	5
	Студент демонстрирует хорошее знание работы, однако ему не всегда удается аргументировать свою точку зрения при ответе на вопросы членов ГЭК	4
	Студент затрудняется в кратком и четком изложении результатов своей работы. Не умеет аргументировать свою точку зрения, слабо отвечает на вопросы членов ГЭК	3
	Студент плохо разбирается в содержании работы. Не может кратко изложить результаты своей работы. Не отвечает на вопросы членов ГЭК	2

## Список рекомендуемых источников

1. Афонин, В. В. Электрические станции и подстанции: учеб. пособие: в 3 ч. / В. В. Афонин, К. А. Набатов. - Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. - Ч. 1. - 91 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).
2. Кулеева, Л. И. Проектирование подстанции: учеб. пособие / Л. И. Кулеева, С. В. Митрофанов, Л. А. Семенова. - Оренбург: ОГУ, 2016. - 111 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).
3. Электрическая часть станций и подстанций : учеб. для вузов по спец. «Электр. Станции» / И. П. Крючков [и др.] ; под ред. А.А. Васильева. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Энергоатомиздат, 1990. - 575 с.
4. Гук, Ю.Б. Проектирование электрической части станций и подстанций : учеб. пособие / Ю. Б. Гук. - Ленинград : Энергоатомиздат, Ленинградское отделение, 1985. - 312с.
5. Расчет коротких замыканий и выбор электрооборудования : учеб. пособие / И. П. Крючков, Б. Н. Неклепаев, В. А. Старшинов. - Москва : Академия, 2005. - 411 с.
6. Алиев, И.И. Электротехнический справочник / И. И. Алиев, 4-е изд.,испр. - Москва : РадиоСофт, 2001. - 384 с.
7. Балаков, Ю.Н. Проектирование схем электроустановок : учеб. пособие / Ю. Н. Балаков, М. Ш. Мисриханов, А. В. Шунтов. - 3-е изд., стер. - Москва : МЭИ, 2009. - 287 с.
8. СТО 56947007-29.240.30.010-2008 Схемы принципиальные электрические распределительных устройств подстанций 35-750 кВ. Типовые решения (утв. Приказом ПАО «ФСК ЕЭС» от 20.12.2007 № 441) (ИСС «Техэксперт»).
9. ГОСТ Р 52735-2007. Национальный стандарт Российской Федерации. Короткие замыкания в электроустановках. Методы расчета в электроустановках переменного тока напряжением свыше 1 кВ (утв. и введен в действие Приказом Ростехрегулирования от 12.07.2007 N 173-ст) (Справочная правовая система «КонсультантПлюс»).
10. Русина, А.Г. Режимы электрических станций и электроэнергетических систем [Электронный ресурс] : учебник / А.Г. Русина, Т.А. Филиппова. - Новосибирск : НГТУ, 2014. - 400 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).
11. Коломиец, Н.В. Режимы работы и эксплуатация электрооборудования электрических станций [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.В. Коломиец, Н.Р. Пономарчук, Г.А. Елгина ; Министерство образования Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет». - Томск : Издательство Томского политехнического университета, 2015. - 72 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).

12. Сибикин, Ю.Д. Основы проектирования электроснабжения объектов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.Д. Сибикин. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. - 357 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).

13. Абрамова, Е.Я. Курсовое проектирование по электроснабжению промышленных предприятий [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.Я. Абрамова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет». - 2-е изд. перераб. и доп. - Оренбург : ОГУ, 2017. - 122 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).

14. Шлейников, В.Б. Электроснабжение силовых электроприемников цеха промышленного предприятия [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Б. Шлейников ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет», Кафедра электроснабжения промышленных предприятий. - Оренбург : ОГУ, 2012. - 110 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).

15. Костин, В.Н. Электроэнергетические системы и сети : учеб. пособие / В. Н. Костин. - Санкт-Петербург: Троицкий мост, 2015. - 304 с.

16. Переходные процессы в электроэнергетических системах : учеб. / И. П. Крючков [и др.]. - 2-е изд., стер. - Москва : МЭИ, 2009. - 414 с.

17. Алхасов, А.Б. Возобновляемые источники энергии: учебное пособие / А.Б. Алхасов. – М.: МЭИ, 2011. – 270 с.

18. Справочник модуля: Возобновляемые источники энергии / [В.Ф. Белей [и др.]]; [под ред. В.Ф. Белея [и др.]]; Калининградский государственный технический университет. – Калининград: КГТУ, 2015. – 256 с

## Приложение А. Форма основной надписи на листах документов

Форма, размеры, номенклатура реквизитов и порядок заполнения основной надписи и дополнительных граф к ней в конструкторских документах, предусмотренных стандартами Единой системы конструкторской документации, определяются требованиями ГОСТ 2.104-2006. Основная надпись для чертежей и схем выполняется по форме 1 (рисунок А.1).

						②		
Изн	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.					①	④	⑤	⑥
Проверил								
Руководитель	⑩	⑪	⑫	⑬		⑦	⑧	
Исполнитель					③		⑨	
Чтб.								

Рисунок А.1 – Основная надпись по форме 1

*Рекомендации по заполнению граф основной надписи по форме 1:*

в графе 1 – наименование чертежа;

в графе 2 – обозначение документа, для ВКР рекомендуется следующее обозначение для электрических схем: **ВКР.22.13.04.02.01 Э3**

**ВКР** – выпускная квалификационная работа;

**22** – шифр структурного подразделения;

**13.04.02** – шифр направления подготовки;

**01** – порядковый номер студента в приказе на утверждение тем ВКР;

**Э3** – шифр чертежа. Шифры электрических схем состоят из буквы Э (электрическая), определяющей вид схемы, и цифры, определяющей тип схемы: 1 – структурная; 2 – функциональная; 3 – принципиальная; 4 – соединений; 5 – подключения; 6 – общая; 7 – расположения; 8 – прочие; 0 – объединенная.

в графе 3 – обозначение материала делали (только на чертежах деталей);

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

в графе 5 – масса изделия (только на чертежах изделий);

в графе 6 – масштаб (проставляется при наличии);

в графе 7 – порядковый номер листа;

в графе 8 – общее количество листов;

в графе 9 – наименование университета, кафедры и учебной группы;

в графе 10 – характер работы, выполняемой лицом, 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.

Основная надпись для текстовых конструкторских документов выполняется по форме 2 для первого листа документа (рисунок А.2) и по форме 2а для последующих листов документов (рисунок А.3). В ВКР необходимо каждый раздел пояснительной записки начинать с основной надписи по форме 2.

					②					
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	①			Лит	Лист	Листов
Разраб.								④	⑦	⑧
Проб. инж.	⑩	⑪	⑫	⑬				⑨		
Н. ст. стр.										
Учб.										

Рисунок А.2 – Основная надпись по форме 2

					②				Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					⑦

Рисунок А.3 – Основная надпись по форме 2а

*Рекомендации по заполнению граф основной надписи по форме 2 (2а):*

в графе 1 – наименование раздела ВКР;

в графе 2 – обозначение документа, для ВКР рекомендуется следующее обозначение: **ВКР.22.13.04.02.01 ПЗ**

**ВКР** – выпускная квалификационная работа;

**22** – шифр структурного подразделения;

**13.04.02** – шифр направления подготовки;

**01** – порядковый номер студента в приказе на утверждение тем ВКР;

**ПЗ** – пояснительная записка.

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

в графе 7 – порядковый номер листа;

в графе 8 – общее количество листов;

в графе 9 – наименование университета, кафедры и учебной группы;

в графе 10 – характер работы, выполняемой лицом, 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 документа.



## **Приложение Б. Форма титульного листа ВКР**

Федеральное агентство по рыболовству

Федеральное государственное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)  
Институт морских технологий, энергетики и строительства  
Кафедра энергетики

Допущен к защите:

Заведующий кафедрой Э

доктор техн. наук, профессор

\_\_\_\_\_ И.О. Фамилия

Руководитель ВКР:

канд. техн. наук, доцент

\_\_\_\_\_ И.О. Фамилия

### **НАИМЕНОВАНИЕ ТЕМЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**  
(Магистерский проект)

по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**  
**ВКР.22.13.04.02.ХХ ПЗ**

ВКР выполнил:

студент группы ХХ-ЭЭм

\_\_\_\_\_ И.О. Фамилия

Калининград, 20ХХ

## Приложение В. Форма задания на ВКР

Федеральное агентство по рыболовству  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

Институт морских технологий, энергетики и строительства  
Кафедра энергетики  
Направление (специальность) 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
д.т.н., профессор  
\_\_\_\_\_/И.О. Фамилия  
\_\_\_\_\_. \_\_\_\_ 20\_\_\_\_

### ЗАДАНИЕ по выпускной квалификационной работе (ВКР) студента

\_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество)

1 Тема ВКР \_\_\_\_\_

утверждена приказом от \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_

2 Срок сдачи студентом законченной ВКР \_\_\_\_\_

3 Исходные данные к ВКР \_\_\_\_\_

4 Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке  
вопросов) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4.1 Узловой вопрос ВКР \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5 Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

6 Консультанты по ВКР (с указанием относящихся к ним разделов ВКР):

Раздел	Консультант	Подпись, дата	
		задание выдал	задание принял

7 Дата выдачи задания \_\_\_\_\_

Руководитель \_\_\_\_\_ (подпись)

Задание принял к исполнению \_\_\_\_\_ (подпись)

### КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

№	Наименование этапов ВКР	Срок выполнения этапов ВКР	Примечание

Студент дипломник  
 Руководитель ВКР

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

(подпись)  
 (подпись)

## Приложение Г. Примеры оформления списка литературы

### ***Библиографическое описание***

Элементы библиографического описания приводятся в строго установленной последовательности и отделяются друг от друга условными разделительными знаками. До и после условных знаков ставится пробел в один печатный знак. Исключение составляют знаки точки и запятой - в этом случае пробелы применяются только после знаков.

### ***Схема описания книги***

Заголовок (Ф. И. О. автора). Основное заглавие: сведения, относящиеся к заглавию (учебники, учебные пособия, справочники и др.) / сведения об ответственности (авторы, составители, редакторы и др.).— Сведения о переиздании (2-е изд, перераб. и доп.).— Место издания (город) : Издательство, год издания. — Объем (кол-во страниц). — ISBN

## Примеры библиографического описания

### ***Книги под фамилией автора (авторов)***

Описание начинается с фамилии автора, если авторов не более трех. В библиографических списках перед инициалами запятую можно опускать.

#### *Один автор*

Федоров, Д. И. Эффективное использование ротационного плуга с эллиптическими лопастями для основной обработки почвы. Теория и эксперимент: монография / Д. И. Федоров. — Чебоксары: Политех, 2019. — 159 с. — ISBN 978-5-907096-40-0

Горелов, А. А. Основы социологии и политологии / А. А. Горелов. — 4-е изд., стер. — Москва: Флинта, 2018. — 417 с. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=461008> (дата обращения: 23.10.2019). — Текст: электронный.

#### *Два автора*

Петрова, И. В. Производство строительных работ: учебное пособие / И. В. Петрова, Н. Г. Мамаев. — Чебоксары: Издательство Чувашского государственного университета, 2015. — 212 с.

Лукьянов, В. В. Уголовное право России. Общая часть: учебник / В. В. Лукьянов, В. С. Прохоров; под редакцией В. В. Лукьянова. — Санкт-Петербург: СПбГУ, 2018. — 628 с. — URL: <http://znanium.com/catalog/product/1015150> (дата обращения: 23.10.2019). — Текст: электронный.

### *Три автора*

Владимиров, В. В. Применение инновационных агрономелиоративных материалов: передовой опыт и экономическая оценка: монография / В. В. Владимиров, И. П. Стуканова, А. В. Агафонов. – Чебоксары: Политех, 2019. – 116 с.

Борзова, Л. Д. Основы общей химии: учебное пособие / Л. Д. Борзова, Н. Ю. Черникова, В. В. Якушев. – Санкт-Петербург: Лань, 2014. – 480 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/51933> (дата обращения: 23.10.2019). – ISBN 978-5-8114-1608-0. – Текст: электронный.

**Книги под заглавием** - описание начинается с заглавия книги, если она написана четырьмя и более авторами.

*Четыре автора* - имена всех авторов приводятся за косой чертой

Проектирование металлорежущего инструмента: учебник / Г. А. Мелетьев, А. Г. Схиртладзе, В. Е. Шебашев, Л. Н. Шобанов. – Старый Оскол: ТНТ, 2019. – 388 с.

САПФИР 3D: учебное пособие / В. В. Бойченко, Д. В. Медведенко, О. И. Палиенко, А. А. Шут. – Киев, 2017. – 130 с. – URL: <http://library.polytech21.ru:81/files/Sapfir.2017.pdf> (дата обращения: 07.10.2019). – Текст: электронный.

*Пять авторов и более* - при наличии информации о пяти и более авторах приводят имена первых трех и в квадратных скобках сокращение «[и др.]»

Технология послеуборочной обработки, хранения и предреализационной одготовки продукции растениеводства: учебное пособие / В. И. Манжесов, И. А. Попов, И. В. Максимов [и др.]; под общей редакцией В. И. Манжесова. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2018. – 624 с.

Управление инновационной деятельностью: учебник / Т. А. Искандерова, Н. А. Каменских, Д. В. Кузнецов [и др.]; под редакцией Т. А. Искандеровой. – Москва: Прометей, 2018. – 354 с. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494876> (дата обращения: 23.10.2019). – Текст: электронный.

### **Сборники**

Инновации в образовательном процессе: сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 155-летию со дня рождения А. Н. Крылова. Вып. 16 / Чебоксарский институт (филиал) Московского политехнического университета. – Чебоксары: Политех, 2018. – 215 с.

Инновации в образовательном процессе: сборник трудов научно-практической конференции. Вып. 17 / Чебоксарский институт (филиал) Московского политехнического университета. – Чебоксары: Политех, 2019. – 232 с. – URL: <http://library.polytech21.ru:81/files/Sbornik.2019.2.pdf> (дата обращения: 07.10.2019). – Текст: электронный.

## **Методические указания**

*Для документа указаны авторы*

Волков, О. Г. Проектная деятельность: методические указания к выполнению курсового проекта для студентов подготовки 08.03.01 «Строительство» / О. Г. Волков. – Чебоксары: Политех, 2017. – 28 с.

Федоров, Д. И. Рабочие процессы двигателей внутреннего сгорания: методические указания по выполнению курсового проекта для студентов специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» / Д. И. Федоров, П. А. Табаков. – Чебоксары: Политех, 2017. – 80 с. – URL:<http://library.polytech21.ru:81/files/23.05.01.Федоров.Раб.пр.ДВС.МУпоКП.2017.pdf> (дата обращения: 07.10.2019). – Текст: электронный.

*Для документа указаны составители. Инициалы и фамилии одного или двух составителей приводят за косой чертой. При наличии информации о трех и более составителях приводят инициалы и фамилию первого составителя и в квадратных скобках сокращение «[и др.]».*

Ценообразование и сметное дело в строительстве: методические указания к выполнению курсовой работы / составители И. В. Петрова и О. Б. Рахматуллина. – Чебоксары: ЧИ (ф) МПУ, 2017. – 28 с.

Основы организации и управления в строительстве: методические указания к практическим занятиям для студентов всех форм обучения по направлению 08.03.01 «Строительство» и 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» / составители: В. Ф. Богданов [и др.]. – Чебоксары: ЧИ (ф) МПУ, 2017. – 52 с. – URL: <http://library.polytech21.ru:81/files/08.03.01.Богданов.-Осн.орг.и.упр.встр.МУкПЗ.2017.pdf> (дата обращения: 07.10.2019). – Текст: электронный.

## **Статьи**

*Один автор*

Волков, А. А. Новый уровень развития «умного города» / А. А. Волков // Промышленное и гражданское строительство. – 2019. – № 9. – С. 6–11.

*Два или три автора*

Неделько, А. Ю. Ориентация потребителя на здоровое питание: обзор литературы и разработка модели согласования интересов участников рынка / А. Ю. Неделько, О. А. Третьяк // Российский журнал менеджмента. – 2019. – Т. 17, № 2. – С. 203–232.

Ростовцева, Л. И. Патриотическое воспитание глазами экспертов и школьников / Л. И. Ростовцева, М. Л. Гельфонд, Е. Ю. Мирошина // Социс. – 2019. – № 8. – С. 75–83.

### *Четыре автора*

Работа на срез анкеров на основе углеродных волокон при внешнем армировании / О. А. Симаков, С. А. Зенин, О. В. Кудинов, П. В. Осипов // Промышленное и гражданское строительство. – 2019. – № 9. – С. 59–64.

### *Пять авторов и более*

Оценка влияния эксцентриситета продольной силы на обеспеченность несущей способности сжатых железобетонных элементов / М. Г. Плюснин, В. И. Морозов, В. М. Попов [и др.] // Промышленное и гражданское строительство. – 2019. – № 6. – С. 29–34.

### **Статья из сборника**

Сергеева, О. Ю. Вклад академика А. Н. Крылова в систему инженерного образования / О. Ю. Сергеева // Инновации в образовательном процессе: сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 155-летию со дня рождения А. Н. Крылова. – Чебоксары, 2018. – Вып. 16. – С. 22–24.

### **Нормативные акты**

Конституция Российской Федерации: с изменениями, вынесенными на Общероссийское голосование 1 июля 2020 года. – Москва: Эксмо, 2020. – 64 с.

Жилищный кодекс Российской Федерации: Федеральный закон № 188-ФЗ: [принят Государственной думой 29 декабря 2004 года]: (с изменениями и дополнениями). – Доступ из справ.-правовой системы Гарант. – Текст: электронный.

Уголовный кодекс Российской Федерации. Официальный текст: текст Кодекса приводится по состоянию на 23 сентября 2013 г. – Москва: Омега-Л, 2013. – 193 с.

Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации: Федеральный закон № 131-ФЗ: [принят Государственной думой 16 сентября 2003 года]. – Москва: Проспект; Санкт-Петербург: Кодекс, 2017. – 158 с.

О бухгалтерском учете: Федеральный закон № 402-ФЗ // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2011. – № 50. – С. 18331–18347.

О ветеранах труда Чувашской Республики: закон Чувашской Республики № 90 от 31 декабря 2015 г.: (редакция от 20.12.2016). – Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст: электронный.



### ***Патенты***

Патент 2525776. Российская Федерация, МПК F03B17/06. Руслловая микрогидроэлектростанция: № 2013118497/06: заявл. 22.04.2013: опубл. 20.08.2014 / А. Г. Васильев, Ф. Т. Денисов, В. П. Мазяров. – 4 с.

### ***Государственные стандарты***

ГОСТ 24291–90. Электрическая часть электростанции и электрической сети. Термины и определения: утвержден и введен в действие Постановлением Государственного комитета СССР по управлению качеством продукции и стандартам от 27.12.90 N 3403: дата введения 1992-01-01. – URL: <http://www.techhap.ru/gost/285640.html> (дата обращения: 24.10.2019). – Текст: электронный.

### ***Электронные ресурсы***

*Перед электронным адресом приводится аббревиатура URL. После адреса обязательно указывать дату обращения к ресурсу. Примечание: «Режим доступа» осталось только для указания особенностей доступа к ресурсам (по подписке, в локальной сети и т. п.).*

### ***Сайты в сети Интернет***

Правительство Российской Федерации: официальный сайт. – Москва. – URL: <http://government.ru> (дата обращения: 19.02.2020). – Текст: электронный.

История России, всемирная история: сайт. – URL: <http://www.istorya.ru> (дата обращения: 15.10.2019). – Текст: электронный.

### ***Статьи с сайтов***

Крылатых Э. Перспективы развития мирового сельского хозяйства до 2050 года: возможности, угрозы, приоритеты / Э. Крылатых, С. Строков. – Текст: электронный // Ежедневное аграрное обозрение: интернет-портал. – URL: <http://agroobzor.ru/article/a-371.html> (дата обращения: 25.06.2019).

Янина О. Н. Особенности функционирования и развития рынка акций в России и за рубежом / О. Н. Янина, А. А. Федосеева. – Текст: электронный // Социальные науки: social-economic sciences. – 2018. – № 1. – URL: [http://academymanag.ru/journal/Yanina\\_Fedoseeva\\_2.pdf](http://academymanag.ru/journal/Yanina_Fedoseeva_2.pdf) (дата обращения: 04.06.2018).

Локальный электронный методический материал

Максим Сергеевич Харитонов

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

*Редактор И. В. Голубева*

Уч.-изд. л. 2,3. Печ. л. 2,1.

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