

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
Балаковский инженерно-технологический институт –  
филиал НИЯУ МИФИ

## ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Методические указания к выполнению  
выпускной квалификационной работы  
для студентов направления «Управление в технических системах»  
всех форм обучения

*Одобрено  
редакционно-издательским советом  
Балаковского инженерно-технологического  
института*

Балаково 2016

## ВВЕДЕНИЕ

Выпускная квалификационная работа (ВКР) является важнейшим итогом обучения на соответствующей стадии образования, в связи с этим содержание выпускной квалификационной работы и уровень ее защиты учитываются наряду с уровнем теоретических знаний, полученных в процессе обучения, в качестве основного показателя при оценке уровня подготовки выпускника.

Выполнение выпускной квалификационной работы является обязательным заключительным этапом обучения студента - бакалавра и имеет своей целью:

- расширение, закрепление и систематизацию теоретических знаний, приобретение навыков практического применения этих знаний при решении конкретной научной, технической, производственной, экономической или организационно-управленческой задачи;

- развитие навыков ведения самостоятельных теоретических и экспериментальных исследований, оптимизации проектно-технологических и экономических решений;

- приобретение опыта обработки, анализа и систематизации результатов теоретических и инженерных расчетов, экспериментальных исследований, оценки их практической значимости и возможной области применения;

- приобретение опыта представления и публичной защиты результатов своей деятельности.

Общими требованиями к ВКР являются: целевая направленность, четкость построения, логическая последовательность изложения материала, глубина исследования и полнота освещения вопросов, убедительность аргументаций, краткость и точность формулировок, конкретность изложения результатов работы, правильность расчетов,

доказательность выводов и обоснованность рекомендаций, грамотное оформление.

#### ТЕМАТИКА ВЫПУСКНЫХ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТ

Тематика выпускных квалификационных работ определяется выпускающей кафедрой. Тематика ВКР должна соответствовать современному состоянию и перспективам развития науки. При выборе тематики рекомендуется учитывать реальные задачи технико-экономического развития предприятий, регионов и страны.

Студенты могут предложить для ВКР свою тему, взятую по месту практики или будущего места работы и связанную с задачами, стоящими перед предприятием. В теме ВКР должны рассматриваться только материалы, разрешенные к открытой печати.

Темы ВКР должны соответствовать направлению подготовки «Управление в технических системах» и предусматривать возможность выполнения достаточного объема расчетов по одной или нескольким дисциплинам теоретического курса. Допускается возможность разработки одной комплексной темы группой студентов. В этом случае для каждого студента должны быть сформулированы отдельные задания с четким разграничением частных решаемых им задач.

Темы выпускных квалификационных работ должны предусматривать разработку и исследование систем управления и информатики, отдельных их устройств и блоков в соответствии со следующей тематикой:

- Системы автоматического управления и регулирования.
- Системы автоматического регулирования и управления на основе микропроцессорной техники, управляющих мини- и микро-ЭВМ.
- Системы и устройства автоматического контроля технологических процессов транспортных и промышленных объектов на базе микропроцессорной техники, мини- и микро-ЭВМ.

– Методы и технологии телекоммуникационных систем.  
Информационные вычислительные сети.

– Системы автоматизированного проектирования устройств управления и контроля.

– Моделирование процессов и систем.

– Разработка лабораторных стендов.

– Создание виртуальных обучающих лабораторий.

– Создание обучающих мультимедийных комплексов.

– Создание систем управления базами данных.

## ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ

### ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Содержание выпускной квалификационной работы бакалавра должно учитывать требования ОС НИЯУ МИФИ по направлению 27.03.04 «Управление в технических системах» к профессиональной подготовленности студента и включать в себя:

- обоснование выбора предмета и постановку задачи исследования, выполненные на основе обзора научно-технической литературы и анализа достижений в данной области, в том числе с учетом периодических научных изданий;

- теоретическую и (или) экспериментальную, и (или) прикладную части, включающие: математические модели; методы и средства исследований, расчеты;

- анализ полученных результатов;

- выводы и рекомендации;

- направления дальнейших исследований;

- список использованной литературы.

Оформление выпускной квалификационной бакалаврской работы должно соответствовать следующим требованиям:

- рекомендуемый объем пояснительной записки (текстовой части ВКР) – 30 - 50 страниц текста, исключая таблицы, рисунки, список использованной литературы, оглавление и приложения;

- цифровые, табличные и прочие иллюстративные материалы могут быть вынесены в приложения.

#### ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

Пояснительная записка (ПЗ) выполняется на листах формата А4 по формам 9 и 9а, установленным ГОСТ 2.106-96.

Текст рукописи набирается на компьютере и распечатывается на струйном или лазерном принтере на одной стороне стандартного листа белой бумаги формата А4 ГОСТ 6656-76 (210x297 мм).

Шрифт: Times New Roman, высота 14. Интервал - полуторный. Абзацный отступ 1,5 см. Отступ слева «-0,1см», справа – «-0,18см». Слова разделяются одним пробелом. После знака препинания - пробел, перед знаком препинания пробел не допускается. Автоматический перенос слов.

На одной странице сплошного текста должно быть 28-30 строк. Меньшее число строк допускается на начальных, конечных страницах, перед заголовком. Выравнивание текста - по ширине.

Заголовки и подзаголовки отделяются от основного текста сверху и снизу тремя интервалами (высота трех букв 14 шрифта). Все заголовки выполняются только заглавными (прописными) буквами, а подзаголовки - строчными буквами без подчеркивания и отметок. После заголовков и подзаголовков точки не ставятся. Перенос в словах заголовка не допускается.

Пример оформления заголовков приведен на рисунке 1.

Все рисунки, таблицы, схемы, диаграммы и формулы должны быть пронумерованы.

## 1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ

### 1.1 Классификация систем моделирования

Моделирование – это замещение исследуемого объекта (оригинала) его условным образом или другим объектом (моделью) и изучение свойств оригинала путем исследования свойств модели.

Рис. 1. Пример оформления заголовков

Таблицы должны иметь номер и название, определяющее их тему и содержание. Сокращения в заголовках не допускаются. При оформлении таблицы пишется слово «Таблица» и проставляется ее порядковый номер. Знак № не ставится. Далее, через дефис с заглавной буквы пишется название таблицы (рис.2). Точка в конце названия не ставится. Нумерация может быть сквозной через всю работу или по главам. Во втором случае таблица имеет двойной номер, цифры отделяются точкой. Если таблица не умещается на стандартном листе бумаги (А4), ее можно давать с продолжением на следующей странице, где пишется «Продолжение таблицы 1» или «Окончание таблицы 1». Название таблицы на новой странице не повторяется. При упоминании о таблице в тексте делается ссылка, например (таблица 1). В графах таблицы нельзя оставлять свободные места. Если данные отсутствуют, то ставится - (тире). Текст в таблицах печатается через один интервал, шрифт 14. Допускается использование шрифта 12.

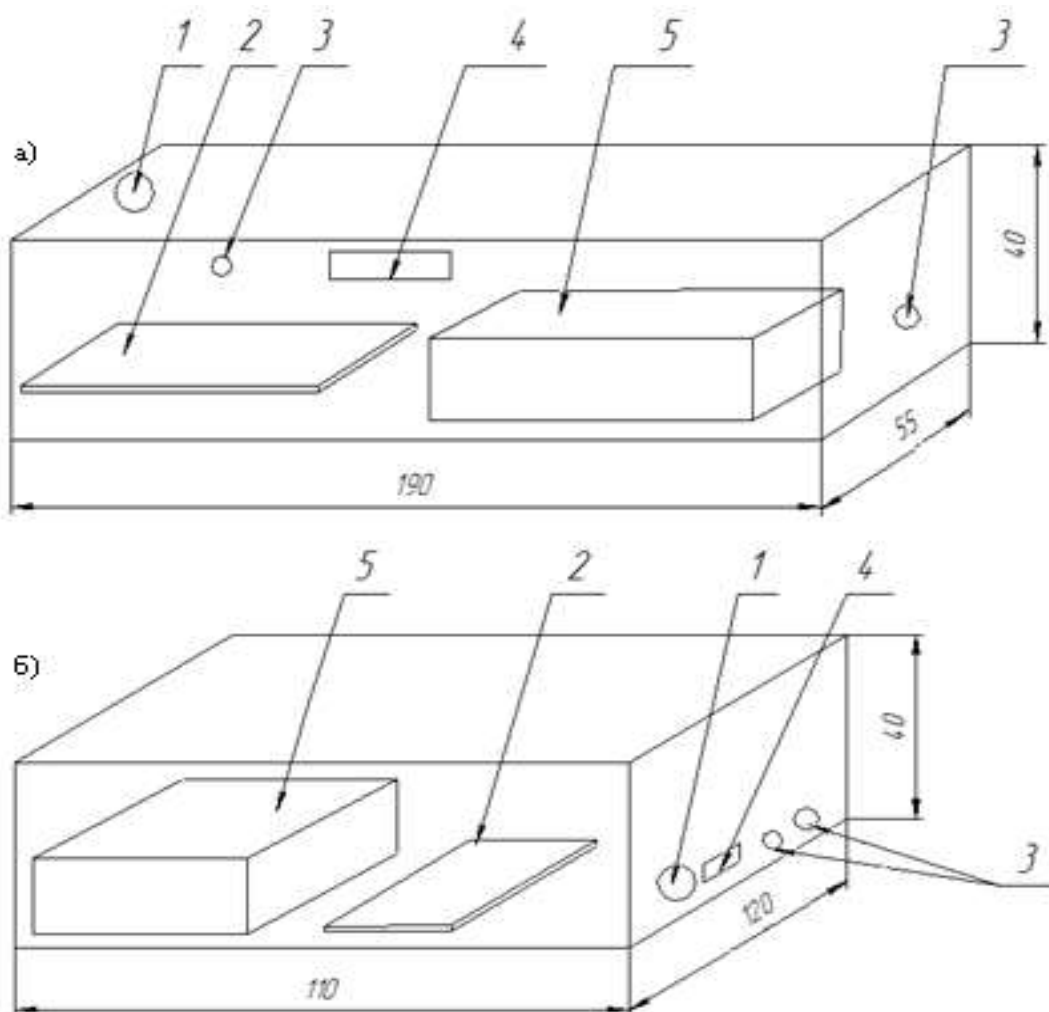
Таблица 1- Характеристика систем управления освещением

Система управления освещением	Тип системы	Характеристика системы
Локальная	Система управления светильниками	Не требует дополнительной проводки; конструктивно выполняется в малогабаритных корпусах, закрепляемых непосредственно на светильнике или на колбе одной из ламп.

Рис.2. Пример оформления таблицы

Рисунки и таблицы должны быть помещены в тексте после абзацев, содержащих ссылку на них. Допускается располагать рисунки и таблицы на следующей после ссылки странице.

Подрисуночные подписи - шрифт 14. Точка в конце не ставится. При упоминании о рисунке в тексте делается ссылка, например, (рисунок 5а). Пример оформления рисунка приведен на рисунке 3.



а) первый способ компоновки блока; б) второй способ компоновки блока;

- 1 – фотодиод;                      3 – гнездо;                      5 – трансформатор
- 2 – печатная плата;              4 – вставка плавкая

Рисунок 9 – Варианты компоновки блока

Рис.3. Пример оформления рисунка

Примечания и сноски к рисункам и таблицам печатаются непосредственно под соответствующей таблицей или рисунком.

Размеры знаков для формул рекомендуются следующие: прописные буквы и цифры - 7-8 мм; строчные - 4 мм; показатели степени и индексы - не менее 2мм. Выравнивание формул – по ширине текста. Порядковый номер формулы набирается в круглых скобках, выключается вправо, в одну строку с формулой.

Пояснения к формуле могут набираться в один абзац либо с соблюдением следующих правил (рис.4):

- а) слово «где» набирается влево, без абзацного отступа;
- б) первая переменная набирается в одну строку со словом «где»;
- в) остальные переменные набираются, равняясь по первой переменной.

Пример оформления формул:

б) Минимальная ширина проводника исходя из допустимого падения напряжения на нем:

$$b_{\min 2} = \frac{I_{\max} \rho l}{U_{\text{доп}} h}, \quad (20)$$

где  $\rho$  - удельное сопротивление, Ом·мм<sup>2</sup>/м;

$l$  - длина проводника, м;

$U_{\text{доп}}$  - допустимое падение напряжения, В.

Рис.4. Пример оформления формул

Библиографический список оформляется в алфавитном расположении и начинается словом «ЛИТЕРАТУРА».

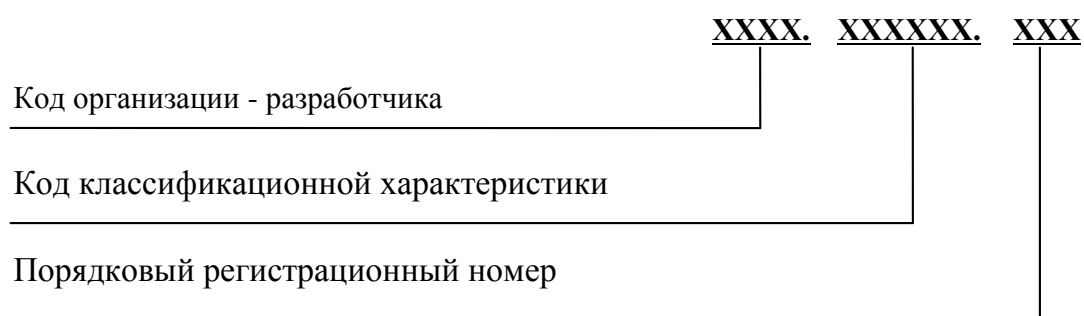
При оформлении списка литературы используются ГОСТ 7.1 2003 "Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления" и ГОСТ Р 7.0.5-2008 "Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления".



## ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОДА КЛАССИФИКАЦИОННОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПО КЛАССИФИКАТОРУ ЕСКД

Классификатор ЕСКД создан в качестве основы единой обезличенной классификационной системы обозначения изделий и конструкторских документов машиностроения и приборостроения основного и вспомогательного производства, установленной ГОСТ 2.201-80.

ГОСТ 2. 201-80 устанавливает следующую структуру обозначения изделия и его основного конструкторского документа:



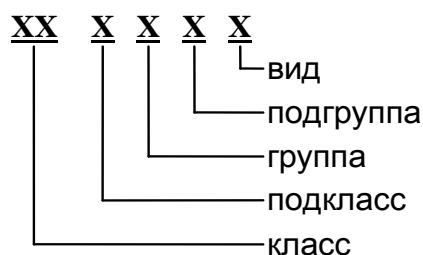
Четырехзначный буквенный код организации-разработчика назначается по кодификатору организаций-разработчиков. Для направления 27.03.04 «Управление в технических системах»: УПТС.

Код классификационной характеристики присваивается изделию и конструкторскому документу по классификатору ЕСКД.

Порядковый регистрационный номер присваивается по классификационной характеристике от 001 до 999 в пределах кода организации-разработчика (выдается на кафедре).

Классификационный код выделяется точками.

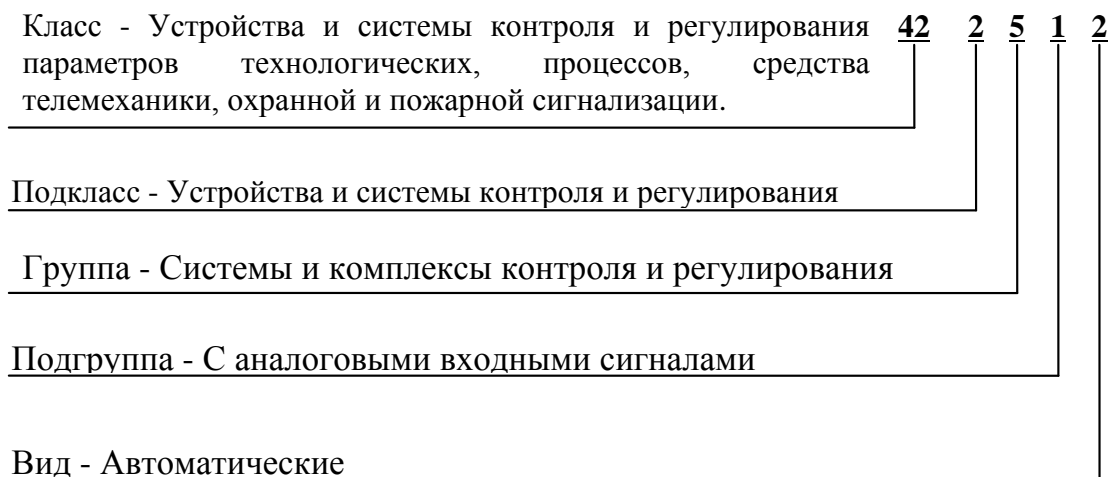
Структура кода классификационной характеристики имеет вид:



Код цифровой десятичный состоит из цифр арабского алфавита, длина кода 6 знаков; класс- 2 знака; подкласс, группа, подгруппа, вид - по одному знаку.

Каждому изделию и его составной части в классификаторе соответствует только одна классификационная характеристика.

Пример определения классификационной характеристики:



## ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОДА УНИВЕРСАЛЬНОЙ ДЕСЯТИЧНОЙ КЛАССИФИКАЦИИ

Универсальная десятичная классификация (УДК) — система классификации информации для систематизации произведений науки, литературы и искусства, периодической печати, различных видов документов и организации картотек

Код УДК имеет вид: УДК 000.000.000.0

Каждый класс (первая ступень деления) содержит группу более или менее близких наук, например, класс 5 - математику и естественные науки, класс 6 - прикладные науки: технику, сельское хозяйство, медицину.

Последующая детализация идет за счет удлинения индексов.

Индексы УДК построены так, что каждая последующая цифра не меняет значения предыдущих, а лишь уточняет, обозначая более частное понятие.

Пример определения УДК.

Определить код УДК для устройства автоматического регулирования параметров жидкостей и газов. Последовательно определяем цифры кода УДК

- 68 Различные отрасли промышленности и ремесла, производящие конечную продукцию. Точная механика

- 681 Точная механика

- 681.5 Автоматика. Теория, методы расчета и аппаратура систем автоматического управления и регулирования. Техническая кибернетика. Техника автоматизации

- 681.53 Системы и устройства автоматического регулирования по регулируемой величине. Кибернетические аспекты систем

- 681.533 Устройства автоматического регулирования пневмогидравлических величин

- 681.533.3 Устройства автоматического регулирования параметров жидкостей и газов

- 681.533.38 Расхода жидкостей и газов

## ЛИТЕРАТУРА

1. СМК-ПЛ-8.2-02 Положение об итоговой государственной аттестации выпускников НИЯУ МИФИ.

2. СМК-ПЛ-8.2-03 Положение о выпускных квалификационных работах бакалавра, специалиста, магистра и научно-квалификационной работе аспиранта в НИЯУ МИФИ.

3. ГОСТ 2.106-96 Единая система конструкторской документации. Текстовые документы – М.: Стандартинформ, 2011.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение	2
Тематика выпускных квалификационных работ	3
Объем и содержание выпускных квалификационных работ	4
Требования к оформлению пояснительной записки	5
Определение кода классификационной характеристики по классификатору ЕСКД	9
Определение кода универсальной десятичной классификации	10
Литература	11

## ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Методические указания к выполнению выпускной квалификационной работы для студентов направления «Управление в технических системах»  
всех форм обучения

Составили: Грицюк Светлана Николаевна  
Фролова Марина Александровна  
Рецензент Г.М.Садчикова  
Редактор Л.В. Максимова

Подписано в печать 14.07.16.

Бумага тип.

Тираж 100 экз.

Усл. печ. л. 0,75

Заказ 68

Формат 60x84 1/16

Уч.-изд.л. 0,7

Бесплатно

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ  
Типография БИТИ НИЯУ МИФИ  
413853, г.Балаково, ул. Чапаева, 140