

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего профессионального образования  
«Кузбасский государственный технический университет  
имени Т. Ф. Горбачева»

Кафедра электропривода и автоматизации

**В. Г. Каширских**

## **Основы научных исследований**

**Методические указания к лабораторным занятиям**

Рекомендовано учебно-методической комиссией  
специальности 130400.62 «Горное дело»  
в качестве электронного издания  
для использования в учебном процессе

Кемерово 2013

Рецензенты:

Захарова А. Г. - профессор кафедры электропривода и автоматизации

Семыкина И. Ю. - заместитель председателя учебно-методической комиссии специальности 130400.62 «Горное дело», специализации 130410.65 «Электрификация и автоматизация горного производства»

**Каширских Вениамин Георгиевич. Основы научных исследований** [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным занятиям для студентов специальности 130400.62 «Горное дело», специализации 130410.62 «Электрификация и автоматизация горного производства» / В. Г. Каширских. – Электрон. дан. – Кемерово: КузГТУ, 2013. - Систем. требования: Процессор Intel или AMD 500 МГц, ОЗУ 128 Мб; мышь. - Загл. с экрана.

Приведены цели и задачи каждой лабораторной работы, общие сведения об изучаемом материале, задания для выполнения, вопросы для самопроверки и список рекомендуемой литературы.

© КузГТУ

© Каширских В.Г.

# ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1: *МЕТОДОЛОГИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ*

**Цель работы:** ознакомление с правилами проведения, этапами и методами научного исследования.

**Задачи работы:**

1. Ознакомление с рекомендованными литературными источниками.
2. Написание отчета по лабораторному занятию.

## *1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ*

Методология в науке – это совокупность принципов, методов и правил действия в исследованиях, на которые опирается исследователь для выявления конкретных закономерностей в ходе получения новых знаний об исследуемом объекте.

Методология не может быть единой для всех наук, поскольку только особенности процессов, протекающих в исследуемом объекте, определяют конкретные правила проведения исследования, последовательность этапов и совокупность используемых методов.

Для студентов специальности 140400.65 «Горное дело», специализация 140410.65 «Электрификация и автоматизация горного производства», объектами исследования являются система электроснабжения, электрооборудование, электропривод, аппаратура автоматизации и информационные системы, обеспечивающие работу горных машин и оборудования. Предметом исследования для перечисленных объектов исследования являются протекающие в них процессы, связи между элементами и отдельными подсистемами и их взаимовлияние.

Научные исследования, применительно к данной дисциплине, необходимы для понимания и правильного объяснения исследуемых процессов с целью последующего совершенствования электротехнических комплексов и систем, а также их отдельных элементов. Отличительной особенностью научных знаний является наличие в них количественной меры, которую можно доказать и проверить.

Научный метод исследования представляет собой разработанную схему последовательных процедур, которые зависят от свойств и характеристик объекта исследования. К основным процедурам можно отнести следующие: подготовка, исследования, доказатель-

ства, объяснения. В процессе подготовки определяются объект и предмет исследования и собирается вся имеющаяся априорная информация.

Процесс исследования включает в себя обоснование и выбор модели объекта или процесса, выбор метода или совокупности методов исследования и, собственно, сам процесс исследования модели, которая в рамках данной дисциплины может быть физической или математической. Особое внимание при этом должно быть направлено на подтверждение адекватности модели исследуемому объекту или процессу.

Процедура доказательства заключается в установлении функциональных зависимостей и их экспериментальное подтверждение. Объяснительная часть представляется в виде текста, схем, рисунков, графиков, формул, которые являются основой научных сообщений, конкретных научных и практических рекомендаций, проектов и др.

Практическая часть данной дисциплины включает в себя обоснование и выбор направления исследований, анализ состояния вопроса, определение перечня задач исследования, проведение комплекса теоретических и лабораторных исследований с последующим оформлением результатов в виде научного отчета, научных статей и материалов научных конференций.

## *2. ЗАДАНИЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ*

При ознакомлении с рекомендованными литературными источниками следует обратить особое внимание на следующие вопросы и представить о них краткую информацию в отчете.

1. Цель, основные понятия и определения научных исследований.
2. Организация научных исследований.
3. Этапы проведения научных исследований.
4. Основные электротехнические объекты горного производства. Особенности их работы.
5. Направления повышения надежности и эффективности их работы.

## *3. ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ*

1. Какова цель проведения научных исследований?

2. Историческая справка о научных исследованиях.
3. Что представляет собой объект исследования и предмет исследования?
4. Как организуются научные исследования?
5. Из каких этапов состоит научное исследование?
6. Для каких целей необходимо совершенствование оборудования?
7. Перечислите основные элементы электротехнических комплексов и систем горного производства и охарактеризуйте их назначение.
8. Каково назначение системы электроснабжения горного предприятия?
9. Какие виды электрооборудования и электроприводов используются на горных предприятиях?
10. Какая аппаратура автоматизации и информационные системы обеспечивают работу горных машин и оборудования?
11. Какие элементы электротехнических комплексов и систем горного производства нуждаются в совершенствовании?

#### *4. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ*

1. Новиков, А. М. Методология научного исследования [электронный ресурс] / А. М. Новиков, Д. А. Новиков. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2010. – 280 с.  
<http://www.biblioclub.ru/book/82773/>
2. Шкляр, М. Ф. Основы научных исследований [электронный ресурс]: учеб. пособие. – М.: Дашков и К\*, 2012. – 244 с.  
<http://www.biblioclub.ru/book/112247/>
3. Основы научных исследований / Б. И. Кузнецов, В. В. Дробышева, Н.В. Злобина и др. – М.: ФОРУМ, 2009. – 272 с.
4. Кузнецов, И. Н. Научное исследование: методика проведения и оформление. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Дашков и К\*, 2008. – 460 с.
5. Зеленов, Л. А. История и философия науки / Л. А. Зеленов, А. А. Владимиров, В. А. Щуров. – М.: Флинта, 2011. – 472 с.  
<http://www.iqlib.ru/book/book.visp?UID={228C4B2A-EB7D-4067-B8FF-8CE6D9C6DF7D}&action=text>
6. Рыжков, И. Б. Основы научных исследований и изобретательства [электронный ресурс]: учеб. пособие для студентов вузов. – СПб.: Лань, 2012. – 224 с.  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=2775](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2775)

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2:  
***ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ ТЕМЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.  
СОСТАВЛЕНИЕ ПЛАНА НИР***

**Цель работы:** научиться анализировать работу электротехнических комплексов и систем горного производства, выявлять их достоинства и недостатки для нахождения вопросов, требующих нового решения.

**Задачи работы:**

1. Выбор темы НИР.
2. Обоснование выбранного направления исследования.
3. Составление календарного плана НИР.

### *1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ*

Выбор темы научного исследования определяется необходимостью горного предприятия в совершенствовании элементов электротехнических комплексов и систем для повышения промышленной безопасности, функциональной надежности оборудования и его экономической эффективности. Кроме того, имеется множество других влияющих факторов, например, наличие инженеров-исследователей с необходимой квалификацией, наличие требуемых средств на исследование и модернизацию, соответствие целям и задачам горного предприятия и др.

Для проведения эффективного научного исследования необходимо составить хорошо продуманный календарный план, в котором должны быть представлены все этапы работы с указанием видов работ, исполнителей, содержания и форм отчетности, с привязкой к конкретным датам. Только такой подход и строгий контроль выполнения плана может быть гарантией выполнения поставленной задачи.

Горные предприятия работают в тяжелых условиях, обусловленных высокой опасностью ведения горных работ (шахты, рудники, разрезы, карьеры), большой концентрацией мощной техники, электрооборудования и линий электропередачи, резко переменным характером нагружения силовых электроприводов горных машин (добычные и проходческие комбайны, экскаваторы, буровые станки, автосамосвалы и т.д.), влиянием погодных условий на открытых горных работах и др.

Все это определяет повышенные требования к функциональной надежности и безопасности элементов электротехнических комплексов и систем. Перечисленные факторы негативно сказывается на работе оборудования, которое часто выходит из строя и требует повышенного внимания обслуживающего персонала.

Следовательно, на горных предприятиях имеется обширное поле проблем и задач для научных исследований с целью разработки новых подходов, методов, систем для повышения эффективности работы оборудования.

## *2. ЗАДАНИЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ*

1. Получить у преподавателя список тем для научного исследования.
2. Выбрать тему исследования и дать обоснование.
3. Подробно ознакомиться с выбранной темой (конструкция / схема, принцип действия, достоинства и недостатки, проблемные вопросы, предварительные пути решения).
4. Составить и обосновать календарный план.

### *3. ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ*

1. Какие элементы электротехнических комплексов и систем применяются на горных предприятиях?
2. Как эти элементы взаимодействуют с горным оборудованием?
3. Какие факторы ухудшают работу электротехнического оборудования на горных предприятиях?
4. Как производится выбор темы исследования?
5. Что представляет собой календарный план НИР?
6. Что должно быть обязательно отмечено в календарном плане?
7. Чем отличаются горные предприятия от общепромышленных с позиций промышленной безопасности?
8. Назовите «узкие» места в надежности и безопасности горного электротехнического оборудования.

### *4. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ*

1. Шкляр, М. Ф. Основы научных исследований [электронный ресурс]: учеб. пособие. – М.: Дашков и К\*, 2012. – 244 с.  
<http://www.biblioclub.ru/book/112247/>

2. Основы научных исследований / Б.И. Кузнецов, В.В. Дробышева, Н.В. Злобина и др. – М.: ФОРУМ, 2009. – 272 с.

3. Кузнецов, И. Н. Научное исследование: методика проведения и оформление. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Дашков и К\*, 2008. – 460 с.

4. Зеленов Л. А. История и философия науки / Л. А. Зеленов, А. А. Владимиров, В. А. Щуров. – М.: Флинта, 2011. – 472 с.

<http://www.iqlib.ru/book/book.visp?UID={228C4B2A-EB7D-4067-B8FF-8CE6D9C6DF7D}&action=text>

5. Рыжков, И. Б. Основы научных исследований и изобретательства [электронный ресурс]: учеб. пособие для студентов вузов. – СПб.: Лань, 2012. – 224 с.

[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=2775](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2775)

6. Квагинидзе, В.С. Экскаваторы на карьерах. Конструкция, эксплуатация, расчет: учеб. пособие / В.С. Квагинидзе, Ю.А. Антонов, В.Б. Корецкий, Н.Н. Чунейкин. – М.: Горная книга, 2009. – 409 с.

7. Губко, А.А. Электрооборудование и электроснабжение горных предприятий: учеб. пособие / А.А. Губко, Е.А. Губко.- изд. г. Ленинск-Кузнецкий, 2008.- 275 с.

*Научные журналы:* «Горная промышленность», «Горное оборудование и электромеханика», «Горный журнал», «Уголь», «Известия вузов. Горный журнал», «ТЭК и ресурсы Кузбасса», «Электричество», «Электротехника», «Известия вузов. Электромеханика», «Промышленная энергетика», «Энергосбережение», «Автоматика и телемеханика», Реферативный журнал «Энергетика и электротехника».

### ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3:

## ***АНАЛИЗ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ И ПАТЕНТНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ПО ВЫБРАННОЙ ТЕМЕ***

**Цель работы:** знакомство с научно-технической библиотекой КузГТУ и методами поиска научной и патентной литературы по выбранной теме исследования.

### *1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ*

Поиск и анализ научно-технической и патентной литературы для выполнения НИР по избранной теме производится студентами самостоятельно с использованием ресурсов научно-технической библиотеки КузГТУ (НТБ), сети Internet и др. Студенты проводят поиск литературных источников в зале каталогов и в зале электронных ресурсов и в Интернет-зале вуза, а также с любого компьютера, подключенного к сети Интернет. Они могут получить доступ к электронному каталогу библиотеки КузГТУ и другим доступным внешним электронным библиотечным системам и Интернет-ресурсам.



Обучение студентов приемам и методам работы с литературой проводится на занятии в виде экскурсии по библиотеке университета. Студенты знакомятся со структурой НТБ, посещают читальный зал технических наук, абонемент учебной литературы, зал электронных ресурсов, интернет-зал, зал каталогов. Экскурсию вместе с преподавателем проводит работник НТБ, который обучает процедуре поиска нужных литературных источников с оформлением заявок и получением учебной и научной литературы. В процессе проведения занятия обсуждается полученная студентами информация, преподаватель и работник библиотеки отвечают на вопросы студентов.

Во время самостоятельной работы студентов в НТБ студенты знакомятся с работой с литературой в электронном виде в ресурсном зале НТБ по заданию преподавателя. Студенты знакомятся с процедурой доступа к электронному каталогу библиотеки университета с любого компьютера, подключенного к сети Интернет, а также с доступными внешними электронными библиотечными системами и Интернет-ресурсами по профилю КузГТУ.

## *2. ЗАДАНИЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ*

1. Ознакомиться со структурой НТБ КузГТУ и приемами поиска научной и патентной литературы.

2. Провести поиск и анализ научной литературы для выполнения выбранного научного исследования.

3. Провести поиск и анализ патентной литературы для выполнения выбранного научного исследования.

### *3. ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ*

1. Как организуется поиск нужной литературы?

2. Как оформляется заявка?

3. Где получают заказанную литературу?

4. Когда должна возвращаться литература в НТБ?

5. Каково назначение электронных ресурсов НТБ?

6. Какие ресурсы НТБ доступны студентам?

7. Какую информацию содержит электронный справочник

«Что нужно знать о библиотеке КузГТУ»?

8. Как пользоваться литературой в электронном виде?

9. Какова процедура работы с электронным каталогом и базой данных?

10. Как работать с электронными ресурсами НТБ с домашнего компьютера, подключенного к сети Интернет.

11. Какие внешние электронные библиотечные системы доступны в сети Интернет?

#### *4. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ*

1. Шкляр, М. Ф. Основы научных исследований [электронный ресурс]: учеб. пособие. – М.: Дашков и К\*, 2012. – 244 с.

<http://www.biblioclub.ru/book/112247/>

2. Основы научных исследований / Б.И. Кузнецов, В.В. Дробышева, Н.В. Злобина и др. – М.: ФОРУМ, 2009. – 272 с.

3. Кузнецов, И. Н. Научное исследование: методика проведения и оформление. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Дашков и К\*, 2008. – 460 с.

<http://www.iqlib.ru/book/book.visp?UID={228C4B2A-EB7D-4067-B8FF-8CE6D9C6DF7D}&action=text>

4. Рыжков, И. Б. Основы научных исследований и изобретательства [электронный ресурс]: учеб. пособие для студентов вузов. – СПб.: Лань, 2012. – 224 с.

[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=2775](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2775)

5. Квагинидзе, В.С. Экскаваторы на карьерах. Конструкция, эксплуатация, расчет: учеб. пособие / В.С. Квагинидзе, Ю.А. Антонов, В.Б. Корецкий, Н.Н. Чунейкин. – М.: Горная книга, 2009. – 409 с.

6. Губко, А.А. Электрооборудование и электроснабжение горных предприятий: учеб. пособие / А.А. Губко, Е.А. Губко. - изд. г. Ленинск-Кузнецкий, 2008.- 275 с.

*Научные журналы:* «Горная промышленность», «Горное оборудование и электромеханика», «Горный журнал», «Уголь», «Известия вузов. Горный журнал», «ТЭК и ресурсы Кузбасса», «Электричество», «Электротехника», «Известия вузов. Электромеханика», «Промышленная энергетика», «Энергосбережение», «Автоматика и телемеханика», Реферативный журнал «Энергетика и электротехника».

### ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №4: ***КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ***

**Цель работы:** подготовка и проведение компьютерного моделирования электротехнического элемента, схемы или заданного процесса.

#### **Задачи работы:**

1. Выбор математической модели исследуемого объекта.
2. Обоснование адекватности модели.
3. Моделирование. Анализ полученных результатов.

## *1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ*

Компьютерное моделирование предполагает использование математической модели исследуемого объекта. Существуют и другие виды моделей, однако математическая модель для электротехнических объектов с хорошо изученными свойствами является наиболее удобным инструментом исследования. Для этих целей обычно используют дифференциальные, алгебраические, конечно-разностные и другие уравнения и зависимости, достаточно точно описывающие протекающие в объекте процессы.

Переход от математических моделей к вычислительно-логическим алгоритмам позволяет быстро и без больших материальных затрат исследовать поведение объекта в различных условиях. Следует отметить, что во многих случаях этот вид моделирования позволяет провести исследование объекта с гораздо большей глубиной и в больших объемах, чем с помощью аналитических методов исследования. Компьютерное моделирование представляет собой совокупность следующих этапов:

- получение математической модели объекта исследования;
- разработка алгоритма;
- создание программы;
- процесс моделирования.

Основой для компьютерного моделирования в рамках данной дисциплины являются знания, полученные студентами при изучении математики, физики и информатики. При этом вид объекта исследования студент выбирает самостоятельно из списка, предложенного преподавателем.

## *2. ЗАДАНИЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ*

1. Выбрать объект исследования.
2. Получить математическую модель объекта.
3. Обосновать адекватность модели.
4. Разработать вычислительный алгоритм.
5. Написать программу для работы алгоритма.
6. Провести исследование компьютерной модели по заданию преподавателя.

## *3. ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ*

1. Какая априорная информация имеется об объекте?

2. Какие физические законы можно использовать для описания процессов, протекающих в объекте?
3. В чем заключается принцип действия выбранного для исследования объекта?
4. Каким образом можно подтвердить адекватность математической модели?
5. Объясните порядок создания вычислительного алгоритма.
6. Опишите процесс разработки программы вычислений.
7. Проанализируйте информацию, полученную при моделировании?
8. Какими свойствами обладает исследуемый объект?
9. Каковы достоинства и недостатки метода исследования объектов с помощью компьютерного моделирования?

#### *4. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ*

1. Шкляр, М. Ф. Основы научных исследований [электронный ресурс]: учеб. пособие. – М.: Дашков и К\*, 2012. – 244 с.  
<http://www.biblioclub.ru/book/112247/>
2. Основы научных исследований / Б.И. Кузнецов, В.В. Дробышева, Н.В. Злобина и др. – М.: ФОРУМ, 2009. – 272 с.
3. Рыжков, И. Б. Основы научных исследований и изобретательства [электронный ресурс]: учеб. пособие для студентов вузов. – СПб.: Лань, 2012. – 224 с.  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=2775](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2775)
4. Поршнева С.В. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MATLAB: учеб. пособие. – СПб.: Лань, 2011. – 734 с.
5. Квагинидзе, В.С. Экскаваторы на карьерах. Конструкция, эксплуатация, расчет: учеб. пособие / В.С. Квагинидзе, Ю.А. Антонов, В.Б. Корецкий, Н.Н. Чунейкин. – М.: Горная книга, 2009. – 409 с.
6. Губко, А.А. Электрооборудование и электроснабжение горных предприятий: учеб. пособие / А.А. Губко, Е.А. Губко.- изд. г. Ленинск-Кузнецкий, 2008.- 275 с.

**Научные журналы:** «Горная промышленность», «Горное оборудование и электромеханика», «Горный журнал», «Уголь», «Известия вузов. Горный журнал», «ТЭК и ресурсы Кузбасса», «Электричество», «Электротехника», «Известия вузов. Электромеханика», «Промышленная энергетика», «Энергосбережение», «Автоматика и телемеханика», Реферативный журнал «Энергетика и электротехника».

#### **Программное обеспечение и Интернет-ресурсы**

Учебный процесс обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения Scicos Lab + Scicos; пакет MATLAB, пакет OpenOffice.  
<http://model.exponenta.ru>

<http://www.strf.ru/> – Наука и технологии в России.

<http://www.icsti.su/portal/rus/index.php> – Международный центр научной и технической информации.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №5: ***МОНТАЖ ЛАБОРАТОРНОГО ОБРАЗЦА***

**Цель работы:** получение практических навыков работы с элементами электротехнического оборудования.

### *1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ*

Учебная дисциплина «Основы научных исследований» предназначена для начального ознакомления студентов с содержанием и основными этапами научной работы. Одной из главных задач данной дисциплины является приобретение студентами практических знаний, умений и навыков в области исследования, разработки, эксплуатации и ремонта электротехнического оборудования.

Спектр применяемого на горных предприятиях электрооборудования является довольно обширным, поэтому здесь не конкретизируются виды объектов, предлагаемых для практической работы. На лабораторных занятиях студенты сами будут выбирать свои варианты из предложенного преподавателем перечня.

### *2. ЗАДАНИЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ*

1. Изучение принципиальной электрической схемы объекта исследования.
2. Подбор и проверка элементной базы для создания лабораторного образца.
3. Сборка и настройка электрической схемы объекта исследования.

### *3. ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ*

1. Какие элементы входят в состав электротехнических комплексов и систем горного предприятия?
2. Что называется принципиальной электрической схемой? Какие еще виды схем вам известны?
3. Как подбирается элементная база для электрической схемы объекта?
4. Каков принцип действия трансформаторов?

5. В чем заключается принцип действия диодов, транзисторов, тиристоров и других элементов электрических схем?
6. Как проверить исправность элементов?
7. Как производится монтаж электрической схемы?
8. Каким требованиям должен удовлетворять источник питания для собранной схемы?
9. Перечислите требования правил безопасности при проведении электротехнических работ.

#### *4. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ*

1. Шкляр, М. Ф. Основы научных исследований [электронный ресурс]: учеб. пособие. – М.: Дашков и К\*, 2012. – 244 с.  
<http://www.biblioclub.ru/book/112247/>
2. Основы научных исследований / Б.И. Кузнецов, В.В. Дробышева, Н.В. Злобина и др. – М.: ФОРУМ, 2009. – 272 с.
3. Кузнецов, И. Н. Научное исследование: методика проведения и оформление. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Дашков и К\*, 2008. – 460 с.
4. Рыжков, И. Б. Основы научных исследований и изобретательства [электронный ресурс]: учеб. пособие для студентов вузов. – СПб.: Лань, 2012. – 224 с.  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=2775](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2775)
5. Губко, А.А. Электрооборудование и электроснабжение горных предприятий: учеб. пособие / А.А. Губко, Е.А. Губко. - Ленинск-Кузнецкий, 2008.- 275 с.  
*Научные журналы:* «Электричество», «Электротехника», «Известия вузов. Электромеханика», «Промышленная энергетика», «Энергосбережение», «Автоматика и телемеханика», Реферативный журнал «Энергетика и электротехника».

### ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №6:

#### ***ПРОВЕДЕНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ***

**Цель работы:** приобретение практических навыков работы с электрооборудованием и получение экспериментальных данных об исследуемом объекте.

#### *1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ*

Перед испытаниями разработанной и собранной электрической схемы необходимо тщательно проверить правильность включения в схему всех элементов, соответствие их номиналов проекту и качество пайки и сборки. Затем проводятся испытания источника питания с проверкой значений выходных напряжений. Только по-

сле этого подается питание на исследуемую схему. Правильно спроектированная и качественно собранная схема должна работать без перегрева ее элементов.

Проведение испытаний должно проводиться в полном соответствии с заранее разработанной и согласованной с преподавателем программой. Все результаты испытаний заносятся в таблицы. При наличии современной информационно-измерительной компьютерной системы все экспериментальные данные хранятся в электронной памяти и, при необходимости, могут быть использованы для обработки.

Проведение испытаний должно проводиться в строгом соответствии с Правилами техники безопасности и оформлением прохождения инструктажа студентов в специальном журнале.

## *2. ЗАДАНИЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ*

1. Проверить соответствие собранной схемы проекту.
2. Проверить работоспособность источника питания схемы.
3. Провести цикл испытаний в соответствии с программой испытаний.
4. Занести полученную информацию в таблицы.

## *3. ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ*

1. Как проверить правильность собранной схемы?
2. Какие требования предъявляются к монтажу электрической схемы?
3. Как проверить исправность источника питания?
4. В чем заключается готовность к проведению испытаний?
5. Что представляет собой программа испытаний?
6. Как должны быть подготовлены таблицы для экспериментальных данных?
7. Какова процедура проведения испытаний разработанной схемы?
8. Перечислите требования Правил техники безопасности при работе с электротехническим оборудованием.

## *4. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ*

1. Шкляр, М. Ф. Основы научных исследований [электронный ресурс]: учеб. пособие. – М.: Дашков и К\*, 2012. – 244 с.  
<http://www.biblioclub.ru/book/112247/>

2. Основы научных исследований / Б.И. Кузнецов, В.В. Дробышева, Н.В. Злобина и др. – М.: ФОРУМ, 2009. – 272 с.

3. Кузнецов, И. Н. Научное исследование: методика проведения и оформление. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Дашков и К\*, 2008. – 460 с.

4. Рыжков, И. Б. Основы научных исследований и изобретательства [электронный ресурс]: учеб. пособие для студентов вузов. – СПб.: Лань, 2012. – 224 с.

[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=2775](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2775)

5. Губко, А.А. Электрооборудование и электроснабжение горных предприятий: учеб. пособие / А.А. Губко, Е.А. Губко.- изд. г. Ленинск-Кузнецкий, 2008.- 275 с.

*Научные журналы:* «Электричество», «Электротехника», «Известия вузов. Электромеханика», «Промышленная энергетика», «Энергосбережение», «Автоматика и телемеханика», Реферативный журнал «Энергетика и электротехника».

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №7: ***ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ***

**Цель работы:** ознакомление с процессами и методами обработки результатов исследования.

### *1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ*

Обработка результатов исследования проводится для оценки результатов исследования с их представлением в удобном для использования виде. Полученные экспериментальные данные содержат различного рода погрешности, которые оцениваются в процессе обработки для определения достоверности результатов.

Различают графические, математические, критериальные методы обработки данных, а также их сочетания. Графические методы являются наглядными для представления экспериментальных данных и широко применяются на практике. Математические методы позволяют оценивать погрешности и достоверности полученных данных и используемых эмпирических формул. В критериальных методах используются критерии подобия, позволяющие уменьшить число варьируемых факторов и число необходимых экспериментов.

В данном лабораторном комплексе предусмотрены исследования сравнительно простых электротехнических объектов, поэтому для обработки экспериментальных данных будут применяться, в основном, графические методы.



## 2. ЗАДАНИЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

1. Экспериментальные данные, полученные при исследовании и сведенные в таблицы, необходимо проанализировать и убрать выявленные ошибки.

2. Используя полученные данные построить графики заданных зависимостей для всех проведенных исследований.

3. Провести анализ полученных результатов.

## 3. ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. С какой целью обрабатывают экспериментальные данные?

2. Какие методы существуют для обработки данных?

3. Каковы особенности и области применения каждой группы методов?

4. Назовите достоинства графической обработки данных.

5. Как строятся графики зависимостей, полученных при исследованиях?

6. Проведите анализ полученных графических результатов исследования.

7. Какие выводы можно сделать по результатам ваших исследований?

## 4. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шкляр, М. Ф. Основы научных исследований [электронный ресурс]: учеб. пособие. – М.: Дашков и К\*, 2012. – 244 с.

<http://www.biblioclub.ru/book/112247/>

2. Основы научных исследований / Б.И. Кузнецов, В.В. Дробышева, Н.В. Злобина и др. – М.: ФОРУМ, 2009. – 272 с.

3. Кузнецов, И. Н. Научное исследование: методика проведения и оформление. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Дашков и К\*, 2008. – 460 с.

4. Рыжков, И. Б. Основы научных исследований и изобретательства [электронный ресурс]: учеб. пособие для студентов вузов. – СПб.: Лань, 2012. – 224 с.

[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=2775](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2775)

*Программное обеспечение и Интернет-ресурсы*

Учебный процесс обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения Scicos Lab + Scicos; пакет MATLAB, пакет OpenOffice.

<http://model.exponenta.ru>

<http://www.strf.ru/> – Наука и технологии в России.

<http://www.icsti.su/portal/rus/index.php> – Международный центр научной и технической информации.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №8:  
**ПРАВИЛА НАПИСАНИЯ ОТЧЕТА, НАУЧНОЙ СТАТЬИ,  
ДОКЛАДА НА КОНФЕРЕНЦИЮ**

**Цель работы:** получение навыков оформления результатов научных исследований.

*1. КРАТКИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ*

Материал для написания отчета по научной работе собирается в течение семестра в строгом соответствии с выбранным объектом исследования. Отчет составляется каждым студентом индивидуально. Объем отчета должен составлять 10-15 страниц формата А4 текста, выполненного компьютерным набором на одной стороне листа компьютере, с учетом требований к оформлению, предъявляемых ЕСКД.

Текстовая часть должна сопровождаться количественными данными, которые могут быть представлены в виде таблиц, диаграмм и графиков. Громоздкие технологические и электрические схемы приводить не обязательно, достаточно привести их в виде блок-схем с необходимыми пояснениями. Желательно включение в отчет рисунков и фотографий объекта исследования и его отдельных частей, описание которых приводится в отчете.

Текст должен быть разбит на разделы и подразделы, которые должны иметь короткие наименования. Переносы в заголовках не допускаются. Точку в конце заголовка не ставят. Разделы должны иметь порядковые номера, обозначенные арабскими цифрами с точкой. Номера подразделов состоят из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой (например, «2.1. Электрооборудование ...»). Рисунки нумеруются последовательно в пределах раздела. Например, по разделу 1: «Рис. 1.1. Внешний вид ...»; «Рис. 1.2. Блок-схема ...» и т.д. Номер рисунка с подрисуночной подписью располагаются под рисунком. Кавычки не ставятся, здесь они приведены для выделения обозначения.

Таблицы нумеруются также последовательно в пределах раздела, к которому они относятся (например, «Таблица 1.2»). Заголовок таблицы помещают над таблицей по центру, а ее номер – над заголовком с правой стороны. На рисунки и таблицы в соответствующих местах текста отчета делаются ссылки. Например: «..., внешний вид которого показан на рис. 2.3.»; «Технические данные комбайна приведены в табл. 1.4.» и т.д.

Отчет должен начинаться введением, где указываются цель и задачи научного исследования. Итоги исследования подводятся в заключении, где приводятся результаты исследования. В отчете должны быть

также титульный лист, оглавление и список использованной литературы. На титульном листе указывается наименование научного исследования, фамилия, инициалы и шифр учебной группы студента.

Требования к оформлению научных статей и докладов приведены в журнале «Вестник КузГТУ», а также на сайте КузГТУ в разделе «Печатные издания – Вестник КузГТУ».

## *2. ЗАДАНИЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ*

1. Составить отчет по НИР в соответствии с требованиями к текстовым документам и передать его на проверку преподавателю.
2. Написать научную статью или доклад на конференцию.

## *3. ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ*

1. Каково назначение отчета?
2. Какие разделы должен содержать отчет?
3. Каким требованиям должен удовлетворять отчет по НИР?
4. Какие требования предъявляются к написанию формул, рисунков, графиков, таблиц и текстовой части отчета?
5. Чем отличается научная статья от отчета?
6. Чем отличается доклад на научной конференции от научной статьи?
7. Какова цель научных исследований?
8. Перечислите все этапы научного исследования.

## *4. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ*

1. Новиков, А. М. Методология научного исследования [электронный ресурс] / А. М. Новиков, Д. А. Новиков. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2010. – 280 с.

<http://www.biblioclub.ru/book/82773/>

2. Шкляр, М. Ф. Основы научных исследований [электронный ресурс]: учеб. пособие. – М.: Дашков и К\*, 2012. – 244 с.

<http://www.biblioclub.ru/book/112247/>

3. Основы научных исследований / Б.И. Кузнецов, В.В. Дробышева, Н.В. Злобина и др. – М.: ФОРУМ, 2009. – 272 с.

4. Кузнецов, И. Н. Научное исследование: методика проведения и оформление. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Дашков и К\*, 2008. – 460 с.

5. Рыжков, И. Б. Основы научных исследований и изобретательства [электронный ресурс]: учеб. пособие для студентов вузов. – СПб.: Лань, 2012. – 224 с.

[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=2775](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2775)