



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИДО

С.И. Качин

«___» _____ 2013 г.

УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

Методические указания и индивидуальные задания
для студентов ИДО, обучающихся по направлению
140400 «Электроэнергетика и электротехника»,
профиль «Электроснабжение промышленных предприятий»

Составитель

Пак А.Я., Рахматуллин И.А.

Семестр	4	5–10
Кредиты	3	3
Лекции, часов	2	2
Практические занятия, часов	2	2
Индивидуальные задания	1	1
Самостоятельная работа, часов	32	32
Формы контроля	зачет	зачет

Издательство

Томского политехнического университета
2013





Учебно-исследовательская работа студентов (УИРС): Методические указания и индивидуальные задания для студентов ИДО, обучающихся по направлению 140400 «Электроэнергетика и электротехника», профиль «Электроснабжение промышленных предприятий» ИДО / сост. А.Я. Пак, И.А. Рахматуллин. – Томск: Изд-во ТПУ, 2013. – 17 с.

Методические указания и индивидуальные задания рассмотрены и рекомендованы к изданию методическим семинаром кафедры электроснабжения промышленных предприятий «20» октября 2012 г., протокол № 54.

Зав. кафедрой ЭПП,
д.т.н., профессор

_____ Б.В. Лукутин

Аннотация

Методические указания и индивидуальные задания по дисциплине «Учебно-исследовательская работа студентов» предназначены для студентов ИДО, обучающихся по направлению 140400 «Электроэнергетика и электротехника», профиль «Электроснабжение промышленных предприятий». Данная дисциплина изучается в семи семестрах.

Приведены темы индивидуальных заданий и методические указания для их выполнения.





ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
1.1. Цели освоения дисциплины	4
1.2. Задачи изучения дисциплины	4
2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО РАЗДЕЛА ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОГО РАЗДЕЛА ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
4. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ДОМАШНИЕ ЗАДАНИЯ	9
4.1. Общие методические указания	9
4.2. Методические указания к оформлению индивидуального домашнего задания.....	9
4.3. Варианты индивидуального задания и методические указания	10
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	13
ПРИЛОЖЕНИЕ	15



1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели освоения дисциплины

Учебно-исследовательская работа студентов имеет своей целью повышение уровня подготовки бакалавров посредством приобретения и освоения ими в процессе обучения методов, приемов и навыков выполнения научно-исследовательских работ, развития их творческих способностей, самостоятельности, инициативы в учебе и будущей деятельности. Умение организовать и спланировать учебную и научную работу, организовать поиск необходимой информации, научиться управлять процессом научного творчества.

В результате изучения дисциплины студент должен

знать:

- научно-техническую лексику (терминологию), основные определения;
- структуру научно-исследовательских теоретических и экспериментальных работ;
- современные методы теоретического и экспериментального исследования;
- нормативные документы по оформлению научно-исследовательских работ.

уметь:

- применять теоретические знания в практической деятельности, сочетать теорию и практику;
- выбирать направления научных исследований;
- формировать цели, задачи исследования;
- осуществлять поиск научно-технической литературы;
- анализировать научную информацию;
- обсуждать результаты и формулировать выводы интерпретировать экспериментальные данные и сопоставлять их с теоретическими положениями;
- формулировать требования к электроприводу в автоматизированной системе управления технологическим процессом;
- объяснять характер процессов и зависимостей.

1.2. Задачи изучения дисциплины

Курс «Учебно-исследовательская работа студентов» направлен на развитие у студентов самостоятельной познавательной деятельности по специальности. В процессе учебно-исследовательской работы сту-



денты должны активно использовать научно-техническую литературу и тематические сайты Интернет. В результате успешного выполнения учебно-исследовательской работы студент должен разобраться в принципах построения и управления определенным технологическим процессом и получить первоначальные навыки проектирования подобной системы.



2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО РАЗДЕЛА ДИСЦИПЛИНЫ

4 семестр

Тема. Цели, задачи и принципы выполнения исследовательской работы в техническом университете

Предмет дисциплины и ее задачи. Методы исследования. Классификация промышленного производства по потребляемой мощности. Классы напряжения вводных линий. Разнообразие электроприемников и потребителей электрической энергии.

Методические указания

Необходимо понять значимость исследовательской работы для современного электроэнергетика. Изучить основные способы и методы проведения научных исследований в электротехнике и электроэнергетике.

Вопросы и задания для самоконтроля

1. Сформулируйте основные законы электротехники.
2. Дайте определения следующим понятиям: главная понизительная подстанция предприятия, электроприемник, потребитель электрической энергии, цеховая подстанция, силовой трансформатор.
3. Какие преимущества могут быть достигнуты при использовании современного оборудования, замены устаревшего?
4. Место и роль систем электроснабжения промышленных предприятий в стране?
5. Назовите элементы системы электроснабжения предприятия.
6. Назовите основные элементы понизительной подстанции и их назначение?
7. Каким образом происходит оплата за электрическую энергию, какова сегодня ее стоимость?
8. Потери электрической энергии: что это такое и почему это явление является неотъемлемой частью электрооборудования?



3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОГО РАЗДЕЛА ДИСЦИПЛИНЫ

В данном разделе приведены темы практических занятий по дисциплине «Учебно-исследовательская работа студентов».

4 семестр

Тема 1. История развития электроэнергетической отрасли и ее трансформация в современный облик (2 часа).

Рекомендуемая литература: [1–18].

5 семестр

Тема 2. Место электроснабжения промышленных предприятий в технике и технологии, структуре электроэнергетики (2 часа).

Рекомендуемая литература: [1–18].

6 семестр

Тема 3. Электроснабжение промышленных предприятий как основа развития экономики и инфраструктуры России (2 часа).

Рекомендуемая литература: [1–18].

7 семестр

Тема 4. Обзор основных электрических машин и аппаратов (2 часа).

Рекомендуемая литература: [1–18].

8 семестр

Тема 5. Обзор коммутационной защитной аппаратуры (2 часа).

Рекомендуемая литература: [1–18].





9 семестр

Тема 6. Энергосбережение и современные технические и организационные инструменты его достижения (2 часа).

Рекомендуемая литература: [1–18].

10 семестр

Тема 7. Учебно-исследовательская работа студента по теме выпускной квалификационной работы (2 часа).

Рекомендуемая литература: [1–10].



4. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ДОМАШНИЕ ЗАДАНИЯ

4.1. Общие методические указания

В результате изучения дисциплины студент должен выполнить, по одному индивидуальному заданию в каждом семестре. Во четвертом семестре студент выбирает индивидуальное задание из приведенного ниже списка индивидуальных заданий. В каждом семестре студент выполняет индивидуальное домашнее задание, руководствуясь методическими указаниями, приведенными для соответствующего семестра.

Выполнение индивидуального домашнего задания способствует закреплению и углублению знаний, а также выработке навыков самостоятельного мышления и умения решать поставленные задачи. Содержание выполненной работы дает возможность углубить уровень знания изучаемой проблемы, показать знание литературы и сведений, собранных при выполнении работы.

Научно-исследовательская работа на старших курсах, должна быть по возможности связана с темой будущей выпускной квалификационной работы.

Номер варианта индивидуального задания определяется по последним двум цифрам номера зачетной книжки. Если образуемое ими число больше 30, то следует взять сумму этих цифр. Например, если номер зачетной книжки 5АМ24/18, то номер варианта задания равен 18. Если номер зачетной книжки 3-5А26/38, то номер варианта задания равен 11.

Студент, предоставивший в срок индивидуальное задание с устраненными замечаниями (при их наличии), получает зачет по учебно-исследовательской работе.

4.2. Методические указания к оформлению индивидуального домашнего задания

Индивидуальное домашнее задание необходимо оформить в виде реферата, содержащего следующие структурные элементы:

1. **Титульный лист** (Образец оформления и шаблон титульного листа размещен на сайте ИДО (<http://portal.tpu.ru/ido-tpu>) в разделе СТУДЕНТУ → ДОКУМЕНТЫ).

2. **Содержание.**

3. Обозначения и сокращения (не обязательно).

4. **Введение.** Во введении излагается актуальность темы, степень разработанности темы в научной литературе, проблема, цель и задачи работы. Объем введения – 1–2 стр.

5. **Основная часть.** Содержание основной части должно соответствовать оглавлению. Основная часть представляет собой изложение результатов освоения темы. В ней демонстрируются умения самостоятельно работать с современной литературой, глубоко и всесторонне исследовать проблему, пользоваться современной научной терминологией. Текст основной части делится на разделы, подразделы, параграфы в соответствии с содержанием и структурой рассматриваемых вопросов. Текст может сопровождаться иллюстрациями. Каждый раздел рекомендуется начинать с нового листа. В основной части должны раскрываться ответы на вопросы, поставленные руководителем учебно-исследовательской работы.

6. **Заключение.** В заключении содержатся краткие выводы по результатам выполненной работы, оценка полноты решения поставленных во введении задач. Объем заключения – 1–2 стр.

7. **Список использованных источников.** Характеризует глубину и широту изучения темы, демонстрирует эрудицию и культуру исследования. В список включают все источники, на которые есть ссылки в тексте, в алфавитном порядке. Каждый документ, включенный в список, оформляется в соответствии с библиографической записью по ГОСТу. Образец оформления списка литературы размещен на сайте ИДО (<http://portal.tpu.ru/ido-tpu>) в разделе СТУДЕНТУ → ДОКУМЕНТЫ.

8. **Приложения.** В приложения рекомендуется включать материалы иллюстративного и вспомогательного характера: таблицы и рисунки большого формата, материалы справочного характера. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте.

Требования к оформлению реферата приведены в [прил.](#) к настоящему методическим указаниям.

**4.3. Варианты индивидуального задания
и методические указания**

№ вар	Задание
1	Глобальные проблемы современной электроэнергетики
2	Современные устройства компенсации реактивной мощности



3	Низковольтные коммутационные аппараты и принципы их работы
4	Токи коротких замыканий в сетях 0,4 кВ: последствия, методы их снижения
5	Измерительные трансформаторы тока и напряжения
6	Достижения в области кабелей из сшитого полиэтилена, их достоинства и недостатки
7	Оборудование главной понизительной подстанции промышленного предприятия
8	Современные достижения в области водородной энергетики
9	Современные достижения в области ветроэнергетики
10	Современные достижения в области солнечной энергетики
11	Современные достижения в области атомной энергетики
12	Использование энергии геотермальных источников для получения электроэнергии
13	Система тарифов на электрическую энергию в России сегодня
14	Несимметричные режимы работы сетей 0,4 кВ и способы борьбы с ними
15	Высшие гармоники в системах электроснабжения
16	Применение компактных люминесцентных и светодиодных ламп как основного источника освещения: достоинства и недостатки
17	Резервирование в системах электроснабжения
18	Современная силовая электроника и возможности ее применения в системах электроснабжения
19	Электротехнологические установки постоянного тока в системах электроснабжения
20	Электрическая дуга в низковольтных коммутационных аппаратах
21	Дуговые сталеплавильные печи в системах электроснабжения
22	Электромагнитная совместимость в системах электроснабжения
23	Гибридные энергосистемы с распределенной генерацией
24	Переходные сопротивления контактов: сложности и пути их решения
25	FACTS-технологии и перспективы их применения в системах электроснабжения
26	Обеспечение бесперебойности электроснабжения
27	Системы накопления электрической энергии
28	Коэффициент активной мощности и возможные пути его повышения
29	Баланс мощностей в энергосистеме
30	Выпрямительные и инверторные устройства: перспективы применения





4 семестр

Методические указания

Индивидуальное задание в четвертом семестре представляет собой литературный обзор исследуемой проблемы (т.е. темы работы). Для выполнения этого задания необходимо изучать современную литературу желательно периодического характера (журналы), а также книги и каталоги электрооборудования наиболее современного издания. Такой подход обеспечит актуальность изучаемого материала.

5 семестр

Методические указания

Индивидуальное задание представляет собой поиск, описание проблемы в технологическом процессе, связанном с несовершенством систем электроснабжения, электрооборудования согласно изученного в прошлом семестре материала. Это могут быть потери электроэнергии в контактных соединениях, например, или недостаточная электродинамическая или термическая устойчивость коммутационной аппаратуры, ее низкое быстродействие, ограниченность природных ресурсов и методы их снижения их потребления, отсутствие автоматизированных устройств контроля качества энергии на производстве и так далее.

6 семестр

Методические указания

На данном этапе студенту необходимо согласно полученным знаниям за последние два семестра сформулировать и описать возможный путь решения поставленной проблемы на прошлом семестре. Так, например, если речь шла о потерях электроэнергии на контактных соединениях, то необходимо предложить возможные пути решения этой проблемы, к примеру снижение сопротивления контактов (и как результат потерь электроэнергии) за счет применения специальных контактных смазок, функциональных покрытий и т.д. Таким образом, работа на 6 семестре заключается в поиске согласно современной литературе предложений путей решения проблемы в заданной области либо авторского личного решения студента.

7–10 семестры

Начиная с седьмого семестра, индивидуальное задание выдается руководителем учебно-исследовательской работы на кафедре.



5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Обязательная литература

1. Кудрин Б.И. Электроснабжение промышленных предприятий. Учебник для вузов. – М.: Интермет Инжиниринг, 2005.
2. Кабышев А.В., Обухов С.Г. Расчет и проектирование систем электроснабжения объектов и установок: учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2006. – 248 с.
3. Викторенко А.М. Электротехнологические промышленные установки: учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2004.
4. Кабышев А.В. Электроснабжение объектов. Ч1. Расчет электрических нагрузок, нагрев проводников и электрооборудования: учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2007. – 185 с.
5. Кабышев А.В. Электроснабжение объектов. Ч2. Расчет токов короткого замыкания в электроустановках до 1000 В: учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2009. – 168 с.
6. Кабышев А.В. Электроснабжение объектов. Ч3. Защиты в электроустановках до 1000 В: учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2010. – 215 с.
7. Кабышев А.В. Тарасов Е.В. Низковольтные автоматические выключатели: учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2011. – 346 с.

5.2. Дополнительная литература

8. Липкин Б.Ю. Электроснабжение промышленных предприятий и установок. – М.: ВШ, 1990.
9. Федоров А.А., Каменева В.В. Основы электроснабжения промышленных предприятий. – М.: Энергоатомиздат, 1984. – 386 с.
10. Мельников М.А. Внутрицеховое электроснабжение: учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2002. – 143 с.
11. Мельников М.А. Внутризаводское электроснабжение: учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2002. – 159 с.
12. Мельников М.А. Электроснабжение промышленных предприятий: учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2001.
13. Барченко Т.Н., Закиров Р.И. Электроснабжение промышленных предприятий: учебное пособие к курсовому проекту. – Томск: Изд-во ТПИ, 1988. – 96 с.
14. Справочник по электроснабжению и электрооборудованию. В 2 т. / под ред. А.А. Федорова. т.1, т.2, – М.: Энергоатомиздат, 1986, 1987 гг.



15. Справочник по проектированию электроснабжения / под ред. В.И. Круповича, Ю.Г. Барыбина. – М: Энергия, 1980. – 428 с.

16. Васильев А.А. Электрическая часть станций и подстанций. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 506 с.

17. Конюхова Е.А. Электроснабжение объектов. – М.: Мастерство, 2001. – 320 с.

18. Гаврилин А.И., Обухов С.Г., Озга А.И. Электроснабжение промышленных предприятий // Методические указания к выполнению выпускной работы бакалавра для студентов направления 551700 «Электроэнергетика». – Томск: Изд-во ТПУ, 2001. – 94 с.

5.3. Интернет-ресурсы (обязательные для курса)

1. Поисковая система «google Академия» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://scholar.google.ru/>, свободный.

2. Ресурсы библиотеки ТПУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.lib.tpu.ru/index.html/>, свободный.

Замечание: При использовании поисковых электронных систем необходимо в списке литературы при оформлении работы указывать адрес ссылки. В случае нахождения предпринта или скана статьи (например, в PDF) необходимо указывать выходные данные непосредственно этой статьи (твердой копии журнала), а не адреса, по которому скачан скан.



ПРИЛОЖЕНИЕ

Требования к оформлению индивидуального задания

Реферат выполняется на бумаге формата А4 (210×297).

Размеры полей: верхнее – 2,5 см., левое – 2 см., нижнее – 3 см., правое – 1,5 см.

Абзацный отступ – 1 см.

Нумерация страниц. Все страницы нумеруются от титульного листа, который считается первой страницей, хотя цифра «1» на нем не ставится. Страницы ставятся в правом нижнем углу.

Заголовки. Разделы, подразделы, параграфы должны иметь заголовки, отражающие их содержание и соответствующие оглавлению.

Точку и двоеточие в конце заголовков не ставят. После цифры нумерации заголовка точка ставится. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

Не допускается выделение заголовка другим цветом, подчеркиванием.

Все заголовки отделяются от текста или от других заголовков пробелом или пробельной строкой. Расстояние между заголовком и текстом должно быть равно удвоенному межстрочному интервалу; между заголовками раздела и подраздела – одному межстрочному интервалу.

Перед заголовком слова «раздел», «подраздел», «параграф» не указываются.

Нумерация заголовков допускается только арабскими цифрами. Заголовки «Введение», «Заключение», «Список использованных источников» не нумеруются.

Иллюстрации. Иллюстрация располагается по тексту сразу после первого упоминания, если она размещается на листе формата А4. Если формат больше, ее следует помещать в приложении.

Все иллюстрации подписываются словом «Рис.» с указанием порядкового номера и названия (например, Рис. 1. Название рисунка), размер шрифта 13 pt.

Нумерация иллюстраций допускается как по разделам, так и сквозная. Название помещают под иллюстрацией симметрично изображению, в конце названия точку не ставят.

Цитаты. Цитировать авторов необходимо только по их произведениям. Когда источник недоступен, разрешается воспользоваться цитатой этого автора, опубликованной в другом издании. В этом случае ссылке должны предшествовать слова: Цит. по кн. ...

При цитировании нужно соблюдать точное соответствие цитаты источнику. Допустимы лишь следующие отклонения: могут быть модернизированы орфография и пунктуация по современным правилам, если это не индивидуальная орфография или пунктуация автора; могут быть пропущены отдельные слова в цитате при условии, что мысль автора не искажается и этот пропуск обозначается многоточием.

Цитаты закавычиваются. Ссылке на незакавыченные цитаты предшествует сокращенное слово «смотрите» (см.).

Ссылки. В тексте обязательны ссылки на источники данных, цитат, иллюстраций, таблиц и в других необходимых случаях.

При ссылке на использованные источники приводятся порядковые номера по списку использованных источников, заключенные в квадратные скобки (например, [9] или [9, 10]).

При ссылках на данное индивидуальное задание указывают номера структурных частей текста, рисунков. При ссылках на структурные части текста указывают номера разделов, приложений, подразделов, пунктов: «в соответствии с разд. 2», «в соответствии с рис. 1.2».

Порядок оценки индивидуального задания

Работа не допускается к зачету, если не носит самостоятельного характера и не соответствует требованиям, изложенным в данных методических указаниях. Обязателен самостоятельный подбор и изучение научной литературы по избранной теме (от 5 до 10 источников).

В индивидуальном задании студент должен показать глубокие знания по избранной теме, понимание полноты решения поставленных задач и их научную значимость.

Работа не зачитывается, если

- Индивидуальное задание не носит исследовательского характера, в нем не раскрыта тема, нет анализа избранной проблемы, он не отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях кафедры;
- не имеет выводов в соответствии с поставленными во введении задачами;
- в индивидуальном задании допущены существенные ошибки.



Учебное издание

УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

Методические указания и индивидуальные задания

Составитель

ПАК Александр Яковлевич
РАХМАТУЛЛИН Ильяс Аминович

Рецензент

*доктор физико-математических наук,
профессор кафедры ЭПП*

А.В. Кабышев

Компьютерная верстка *М.В. Ветрова*

Отпечатано в Издательстве ТПУ в полном соответствии
с качеством предоставленного оригинал-макета

Подписано к печати . Формат 60×84/16. Бумага «Снегурочка».

Печать Хероx. Усл.печ.л. 2,09. Уч.-изд.л. 1,89.

Заказ . Тираж экз.



Национальный исследовательский Томский политехнический университет
Система менеджмента качества
Издательства Томского политехнического университета сертифицирована
NATIONAL QUALITY ASSURANCE по стандарту BS EN ISO 9001:2008



ИЗДАТЕЛЬСТВО  ТПУ. 634050, г. Томск, пр. Ленина, 30.
Тел./факс: 8(3822)56-35-35, www.tpu.ru

