



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 «Электромеханика»

Составитель
Столярова О.О.

Семестр	4	5–10
Кредиты	3	3
Лекции, часов	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», профили «Электромеханика» ИДО / сост. О.О. Столярова. – Томск: Изд-во ТПУ, 2013. – 17 с.

Методические указания и индивидуальные задания рассмотрены и рекомендованы к изданию методическим семинаром кафедры электропривода и электрооборудования «11» декабря 2012 г., протокол № 23.

Зав. кафедрой ЭКМ,
к.т.н., доцент

_____ А.С. Ивашутенко

Аннотация

Методические указания и индивидуальные задания по дисциплине «Учебно-исследовательская работа студентов» предназначены для студентов ИДО, обучающихся по направлению 140400 «Электроэнергетика и электротехника», профиль «Электромеханика». 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	5
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

Целью освоения учебной научно-исследовательской работы студента (УИРС) является выработка навыков у студента по самостоятельным формированиям знаний о конкретном типе электрических машин или аппаратов, по самостоятельным умениям проектирования данного вида электрической машины или аппарата, контроль и помощь в выполнении студентом ВКР. В результате студенты должны приобрести знания, умения и определенный опыт, необходимые для выполнения ВКР по направлению 140400 – «Электроэнергетика и электротехника», профиль «Электромеханика» и для дальнейшей инженерной деятельности.

В результате освоения дисциплины студенты **должны иметь представление о:**

- связи курсов разных дисциплин;
- роли студентов в подготовке ВКР по данному направлению;
- сферах применения полученных знаний;
- предоставлении результатов научных исследованиях;

должны знать:

- место и роль электрических машин и аппаратов в электроприводах, электроснабжении, автоматизации промышленного производства;
- методы проектирования электрических машин и аппаратов;
- особенности работы, методы математического описания особых режимов работы;

должны уметь:

- формулировать требования к электрическим машинам как к элементам электромеханических систем;
- интерпретировать экспериментальные данные и сопоставлять их с теоретическими положениями;
- контролировать правильность получаемых данных и выводов;
- моделировать электрические машины и аппараты;

должны иметь опыт (владеть)

- использования современной информационно-вычислительной техники при выполнении и оформлении ВКР;
- анализа и описания одного из основных типов электрических машин или аппаратов;
- проведения расчетных экспериментов, испытаний электрических машин и аппаратов;
- предоставления и анализа полученных результатов;



- участия в студенческой конференции.

1.2. Задачи изложения и изучения дисциплины

В задачу проведения УИРС входит приобретение теоретических и практических навыков в расчетно-конструкторской и экспериментальной деятельности, связанных с использованием электрических машин и аппаратов на электростанциях, промышленных предприятиях и быту.

Достижение целей УИРС – в овладении знаниями и умениями пользоваться ими для решения конкретных инженерных задач – через самостоятельную научно-исследовательскую деятельность студентов. При выполнении УИРС проводятся индивидуальные консультации по теоретическим и практическим вопросам в специализированных аудиториях кафедры с натурными образцами изучаемых электромеханических устройств.

При выполнении УИРС, решая индивидуальную инженерную задачу, студент закрепляет и углубляет знания и умения, полученные на всех видах познавательной деятельности, по всем изученным специальностям в комплексе. Приобретает новые знания и умения, обусловленные этим видом работы, накапливает ценный опыт самостоятельной работы: с литературой, занимаясь поиском необходимой информации и её анализом; по проведению и получению результатов научных и исследовательских экспериментов, занимаясь, моделированием, проектированием, сбором научной информации и ее анализом и выводами. ВКР это итог учебной научно-исследовательской деятельности студентов, обучающихся по направлению 140400 – «Электроэнергетика и электротехника», профиль «Электромеханика». и для дальнейшей инженерной деятельности.





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 электрических машин. Описание типов электрических машин.

Методические указания

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

Вопросы и задания для самоконтроля

1. Сформулируйте основные законы электротехники.
2. Рассмотрите классификацию электрических машин по роду тока и принципу действия.
3. Рассмотрите классификацию электрических машин по мощности.
4. Рассмотрите классификацию электрических машин по частоте вращения.
5. Место и роль асинхронных двигателей в электроприводе?





3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОГО РАЗДЕЛА ДИСЦИПЛИНЫ

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

4 семестр

Тема 1. История развития электрических машин (2 часа).

Рекомендуемая литература: [1–4].

5 семестр

Тема 2. Трансформаторы и асинхронные машины (2 часа).

Рекомендуемая литература: [1–5].

6 семестр

Тема 3. Синхронные машины и машины постоянного тока (2 часа).

Рекомендуемая литература: [1–4].

7 семестр

Тема 4. Проектирование силовых трансформаторов (2 часа).

Рекомендуемая литература: [6–9].

8 семестр

Тема 5. Проектирование асинхронных двигателей (2 часа).

Рекомендуемая литература: [7–9].

9 семестр

Тема 6. Качество и надежность электрических машин (2 часа).

Рекомендуемая литература: [10–13].





10 семестр

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

Рекомендуемая литература: [1–13].



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.

Тему индивидуального задания (реферата) студент выбирает из представленного ниже списка.

Студент, предоставивший в срок индивидуальное задание с устранимыми 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

4 семестр

№ вар	Задание
1	Электрические машины и их значение в народном хозяйстве
2	Применение электрических машин в трамваях
3	Применение электрических машин в троллейбусах
4	Взрывозащищенные электрические машины

5	Применение машин постоянного тока в промышленности
6	Применение силовых трансформаторов
7	Применение трансформаторов в энергетике
8	Материалы, применяемые в электрических машинах

Методические указания

Индивидуальное задание в четвертом семестре представляет собой обзор существующих электрических машин и трансформаторов и сферы их применения.

5 семестр

№ вар	Задание
1	Конструкция трансформаторов
2	Принцип действия трансформаторов
3	Магнитная система трансформаторов
4	Обмотки трансформаторов
5	Конструкция асинхронных машин
6	Конструкция асинхронных двигателей с фазным ротором
7	Конструкция асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором
8	Принцип действия асинхронных двигателей

Методические указания

Индивидуальное задание представляет собой описание конструкции или принципа действия трансформатора или асинхронной машины. Это позволит лучше подготовиться к освоению дисциплины «Электрические машины».

6 семестр

№ вар	Задание
1	Конструкция и принцип действия синхронного генератора
2	Конструкция и принцип действия синхронного двигателя
3	Конструкция и принцип действия синхронного реактивного двигателя
4	Конструкция и принцип действия двигателя постоянного тока независимого возбуждения



5	Конструкция и принцип действия двигателя постоянного тока параллельного возбуждения
6	Конструкция и принцип действия двигателя постоянного тока последовательного возбуждения
7	Конструкция и принцип действия генератора постоянного тока параллельного возбуждения
8	Конструкция и принцип действия генератора постоянного тока независимого возбуждения

Методические указания

Индивидуальное задание представляет собой описание конструкции и принципа действия синхронной машины или машины постоянного тока. Это позволит лучше подготовиться к освоению дисциплины «Электрические машины».

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. Вольдек А.И. Электрические машины. – 2-е изд., перераб. – Л.: Энергия, 1978. – 834 с.
2. Костенко М.П., Пиотровский Л.М. Электрические машины. В 2-х ч. Ч.1. Машины постоянного тока. Трансформаторы. – 3-е изд., перераб. – Л.: Энергия, 1972. – 544 с.
3. Костенко М.П., Пиотровский Л.М. Электрические машины. В 2-х ч. Ч. 2. - Машины переменного тока. – 3-е изд., перераб. – Л.: Энергия, 1973. – 648 с.
4. Брускин Э.Д., Зорохович А.Е., Хвостов В.С. Электрические машины. – М.: Высш. школа, 1979.– Ч. 1. – 282 с.; Ч. 2. – 303 с.
5. Ковальчук Е.Р. Основы автоматизации машиностроительного производства / Е.Р. Ковальчук [и др.]; под ред. Ю.М. Соломенцева. – М.: Высш. шк., 1999. – 263 с.
6. Тихомиров П.М. Расчет трансформаторов: учебное пособие для вузов.– М.: Энергоатомиздат, 2009. – 528 с.
7. Гольдберг О.Д. и др. Проектирование электрических машин. Учебн. для ВТУЗов / под ред. О.Д.Гольдберга. – М.: ВШ, 1984. – 431 с.
8. Проектирование электрических машин: учебник для вузов/ И.П. Копылов, Б.К. Клоков, В.П. Морозкин, Б.Ф. Токарев; под ред. И.П. Копылова. – 3-е изд., исправл. и доп. – М.: Высш. шк, 2002. – 757 с.
9. Справочник по электрическим машинам: В 2 т. / под общ.ред. И.П. Копылова и Б.К. Клокова. Т 1. – М.: Энергоатомиздат, 1988. – 456 с.
10. Справочник по электрическим машинам: В 2 Т. / под общ. ред. И.П. Копылова и Б.К. Клокова. Т 2. – М.: Энергоатомиздат, 1989. – 688 с.
11. Федюкин В.К. Управление качеством процессов. – СПб: Питер, 2004. – 202 с.
12. Федюкин В.К., Дурнев В.Д., Лебедев В.Г. Методы оценки и управления качеством промышленной продукции. Учебник. – М.: Информационно-издательский дом «Филинь», Рилант, 2001.–324 с.
13. Буков Б.А. Управление качеством продукции. Технический регламент, стандартизация и сертификация. – М.: Академия, 2007. – 173с.





14. Управление качеством: учебник для вузов / С.Д. Ильенкова, Н.Д. Ильенкова, В.С. Мхитарян и др.; под ред. С.Д. Ильенковой. – М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 2003. – 334 с.

5.2. Дополнительная литература

15. Игнатович В.М., Ройз Ш.С. Электрические машины и трансформаторы: учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2011. – 178 с.

16. Управление качеством продукции. Инструменты и методы менеджмента качества. – М.: Стандарты и качество 2005. – 244 с.

17. Мазур И.И. Управление качеством. – М.: Омега-Л, 2005. – 400 с.

5.3. Интернет-ресурсы

18. Журнал «Современные технологии автоматизации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http:// www.cta.ru](http://www.cta.ru), свободный.

19. Сайт «Средства и системы компьютерной автоматизации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.asutp.ru/>, свободный.



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
СТОЛЯРОВА Ольга Олеговна

Рецензент
кандидат технических наук,
доцент кафедры ЭКМ ЭНИИ
А.С. Ивашутенко

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 Херох. 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

