


УТВЕРЖДАЮ
Директор ЭНИН


В.М. Завьялов
«24» 05 2016 г.

**БАЗОВАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УНИФИЦИРОВАННОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Электротехника 1.3**

КЛАСТЕР 3

КВАЛИФИКАЦИЯ (СТЕПЕНЬ) – Бакалавр, специалист
БАЗОВЫЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРИЕМА – 2016 г.

КУРС – 2, СЕМЕСТР – 3
КОЛИЧЕСТВО КРЕДИТОВ 3

КОД ДИСЦИПЛИНЫ Б16

ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ВРЕМЕННОЙ РЕСУРС:

Лекции – 16 час.

Лабораторные занятия – 16 час.

Практические занятия – 16 час.

АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ – 48 час.

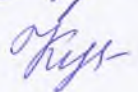
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА – 60 час.

ИТОГО – 108 час.

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ – очная

ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ: 3 сем. – экзамен
ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ – кафедра ЭСиЭ ЭНИН

Заведующий обеспечивающей кафедрой  Прохоров А.В.

Преподаватель  Кулешова Е.О.

2016 г.

1. Цели освоения модуля (дисциплины)

Целями изучения дисциплины, соответствующие целям ООП являются:

Ц1	формирование знаний о законах и современных методах расчета электрических цепей и электромагнитных полей электротехнических устройств и электроэнергетических систем;
Ц2	приобретение навыков расчета и анализа параметров электрических цепей, токов и напряжений в установившихся и переходных режимах линейных и нелинейных схем замещения электрических цепей;
Ц3	формирование знаний об основных типах электрических машин, их конструктивных особенностях и их технических характеристиках;
Ц4	приобретение навыков владения пакетами прикладных программ расчета электрических цепей;
Ц5	умение пользоваться электроизмерительными приборами.

2. Место модуля (дисциплины) в структуре ООП

Дисциплина "Электротехника 1.3" является базовой частью общепрофессиональных дисциплин подготовки бакалавров и специалистов по направлениям 27.03.02 – «Управление качеством», 27.03.05 – «Инноватика», 09.03.01 – «Информатика и вычислительная техника», 09.03.02 – «Информационные системы и технологии», 18.03.01 – «Химическая технология», 21.03.01 – «Нефтегазовое дело», 20.03.01 – «Техносферная безопасность», 12.03.01 – «Приборостроение», 12.03.02 – «Оптотехника», 12.03.04 – «Биотехнические системы и технологии», 15.03.01 – «Машиностроение», 15.03.04 – «Автоматизация технологических процессов и производств», 15.03.06 – «Мехатроника и робототехника», 13.03.01 – «Теплоэнергетика и теплотехника», 13.03.03 – «Энергетическое машиностроение», 19.03.01 – «Биотехнология», 11.03.04 – «Электроника и нанoeлектроника», 22.03.01 – «Материаловедение и технология материалов», 14.05.02 – «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг», 21.05.03 – «Технология геологической разведки», 21.05.02 – «Прикладная геология». Дисциплина "Электротехника 1.3" является базовой частью общепрофессиональных дисциплин подготовки бакалавров по направлениям Дисциплина реализуется на базе кафедры Электрические сети и электротехника (ЭСиЭ) Энергетического института Томского политехнического университета.

По направлениям 14.03.02 – «Ядерная физика и технологии», 03.03.02 – «Физика», 14.05.04 - «Электроника и автоматика физических установок», 18.05.02 – «Химическая технология материалов современной энергетики» дисциплина реализуется на базе кафедры Электроники и автоматизации физических установок Физико-технического института Томского политехнического университета.

По направлению 15.03.01 – «Машиностроение» дисциплина реализуется на базе кафедры Междисциплинарная кафедра Института международного образования и языковой коммуникации Томского политехнического университета.

Указанная дисциплина является одной из базовых; имеет как самостоятельное значение, так и является основой для ряда специальных дисциплин.

Для успешного освоения дисциплины слушателю необходимо:

знать:

основные понятия и методы дифференциального и интегрального исчисления, функций комплексных переменных; методы численного решения алгебраических и дифференциальных уравнений; основные физические явления и законы электротехники;

уметь:

применять методы математического анализа, компьютерную технику и информационные технологии при решении инженерных задач; выявлять физическую сущность явлений и процессов в различных устройствах;

владеть:
инструментарием при решении математических и физических задач в области электротехники.

Дисциплине «Электротехника» предшествует освоение дисциплин

«Математика 1.1, 2.1» Б8.1, Б8.2

«Физика 1.1, 2.1» Б11.1, Б11.2

«Информатика 1.1» Б9

Содержание разделов дисциплины «Электротехника 1.3» согласовано с содержанием дисциплин, изучаемых параллельно

«Математика 3.1»,

«Физика 3.1».

«Электротехника 1.3» непосредственно связана с дисциплинами естественнонаучного и математического модуля (физика, математика, информатика) и опирается на освоенные при изучении данных дисциплин знания и умения.

При изучении дисциплины «Электротехника 1.3» студенты должны знать разделы математики: элементы теории функций комплексной переменной, уметь решать уравнения в матричной форме, дифференциальные и интегральные уравнения.

Студенты должны успешно освоить разделы физики «Электричество и магнетизм: электростатика и магнитостатика в вакууме и веществе, электрический ток, уравнение непрерывности, уравнения Максвелла, электромагнитное поле» и «Физика колебаний и волн: гармонический колебания, свободные и вынужденные колебания».

Из курса информатики студенты должны приобрести навыки работы в таких программах как Word, Excel, PowerPoint, MathCad, Labview, EWB, Multisim. Знать вычислительные методы решения: систем линейных уравнений с вещественными и комплексными коэффициентами; дифференциальных уравнений 1-го и 2-го порядков; операций с матрицами и иметь простейшие навыки работы на компьютере и в сети Интернет.

3. Результаты освоения дисциплины

В процессе освоения дисциплины с учетом требований ФГОС, критериев АИОР, согласованных с требованиями международных стандартов *EURACE* и *FEANI*, а также заинтересованных работодателей планируются следующие компетенции:

Код направления ФГОС	Наименование направления	Набор компетенций из ФГОС
14.03.02	Ядерная физика и технологии	- готовностью к кооперации с коллегами, работе в коллективе (ОК-3); - готовностью к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства (ОК-6); - использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования. (ОПК-1); - способностью проводить математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований (ПК-2);
27.03.02	Управление качеством	- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7); - способность применять знание задач своей профессиональной деятельности, их характеристики (модели), характеристики методов, средств, технологий, алгоритмов решения этих задач (ПК-3); - способность руководить малым коллективом (ПК-7);
27.03.05	Инноватика	- способность использовать законы естественнонаучных

		<p>дисциплин в профессиональной деятельности (ОК-7);</p> <ul style="list-style-type: none"> - способность спланировать необходимый эксперимент, получить адекватную модель и исследовать ее (ПК-13); - способность к работе в коллективе; организации работы малых коллективов (команды) исполнителей (ПК-10)
09.03.02	Информационные системы и технологии	<ul style="list-style-type: none"> - умение применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для интеллектуального развития, повышения культурного уровня, профессиональной компетенции, сохранения своего здоровья, нравственного и физического самосовершенствования (ОК-6); - способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2); - готовность к кооперации с коллегами, работе в коллективе, знание принципов и методы организации и управления малыми коллективами (ОК-2); - готовность участвовать в постановке и проведении экспериментальных исследований (ПК-23);
12.03.04	Биотехнические системы и технологии	<ul style="list-style-type: none"> - способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7); - способность решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей (ОПК-3); - способность выполнять эксперименты и интерпретировать результаты по проверке корректности и эффективности решений (ПК-1); - способность организовывать работу малых групп исполнителей (ПК-12);
21.03.01	Нефтегазовое дело	<ul style="list-style-type: none"> - способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7); - способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2); - способность планировать и проводить необходимые эксперименты, обрабатывать, в том числе с использованием прикладных программных продуктов, интерпретировать результаты и делать выводы (ПК-24); - способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия (ОК-6);
12.03.01	Приборостроение	<ul style="list-style-type: none"> - способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7); - способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-3); - способность к проведению измерений и исследования различных объектов по заданной методике (ПК-3); - способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия (ОК-6);
12.03.02	Оптотехника	<ul style="list-style-type: none"> - способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7); - способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат (ОПК-3);

		- способность к проведению экспериментальных измерений оптических, фотометрических и электрических величин и исследования различных объектов по заданной методике (ПК-2);
11.03.04	Электроника и наноэлектроника	- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7); - способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2); - способность решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей (ОПК-3);
15.03.04	Автоматизация технологических процессов и производств	- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-5); - способность использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-3); - способность организовывать работу малых коллективов исполнителей (ПК-12);
09.03.01	Информатика и вычислительная техника	- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7); - способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач (ОПК-2);
21.05.02	Прикладная геология	- готовность обобщать, анализировать, воспринимать информацию, ставить цели и выбирать пути ее достижения (ОК-1); - готовность к кооперации с коллегами, работе в коллективе (ОК-4); - способность планировать и выполнять аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивая результаты исследований и делать выводы (ПК-23);
21.05.03	Технология геологической разведки	- стремлением к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства (ОК-9); - самостоятельным приобретением новых знаний и умений с помощью информационных технологий и использованием их в практической деятельности, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ПК-2); - способностью находить, анализировать и перерабатывать информацию, используя современные информационные технологии (ПК-25);
13.03.01	Теплоэнергетика и теплотехника	- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7); - способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2); - способность к проведению экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата (ПК-4);
13.03.03	Энергетическое машиностроение	- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7); - способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при

		<p>решении профессиональных задач (ОПК-2);</p> <ul style="list-style-type: none"> - способность демонстрировать знание теоретических основ рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках (ОПК-3); - способность участвовать в расчетных и экспериментальных исследованиях, проводить обработку и анализ результатов (ПК-5);
14.05.02	Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг	<ul style="list-style-type: none"> - готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-7);
22.03.01	Материаловедение и технологии материалов	<ul style="list-style-type: none"> - способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7); - способностью использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях (ОПК – 2);
15.03.01	Машиностроение	<ul style="list-style-type: none"> - способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7); - умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1); - умение обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов (ПК-2);
15.03.06	Мехатроника и робототехника	<ul style="list-style-type: none"> - способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7); - способностью разрабатывать конструкторскую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями (ПК-12);
18.03.01	Химическая технология	<ul style="list-style-type: none"> - владеть основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ПК-6); - осваивать и эксплуатировать вновь вводимое оборудование (ПК-15);
19.03.01	Биотехнология	<ul style="list-style-type: none"> - способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7); - способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2); - владение планированием эксперимента, обработки и представления полученных результатов (ПК-10);
20.03.01	Техносферная безопасность	<ul style="list-style-type: none"> - способность использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач (ПК-22); - способность применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных (ПК-23);
18.05.02	Химическая технология материалов современной	<ul style="list-style-type: none"> - стремление к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, способен самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений в

	энергетики	области техники и технологии, математики, естественных, гуманитарных, социальных и экономических наук, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций (ОК-10); - способность использовать математические и естественнонаучные знания для решения задач своей профессиональной деятельности (ПК-1); - способность профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способностью к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов (ПК-2);
03.03.02	Физика	- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7); - способность к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области физики, готовностью учитывать современные тенденции развития физики в своей профессиональной деятельности (ОПК-3);
14.05.04	Электроника и автоматика физических установок	- способностью самостоятельно повышать уровень знаний в области профессиональной деятельности (ПК-9); ОК-6 способностью к работе в многонациональном коллективе, к кооперации с коллегами, способен в качестве руководителя коллектива, лидера группы формировать цели команды, применять методы конструктивного разрешения конфликтных ситуаций; ПК-1 способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и выработки решения;

Таблица 1

Результаты обучения

Р1	14.03.02 (ОК-6); 27.03.02 (ОК-7); 09.03.02 (ОК-6); 12.03.04 (ОК-7); 21.03.01 (ОК-7); 12.03.01(ОК-7); 12.03.02 (ОК-7); 11.03.04 (ОК-7); 15.03.04 (ОК-5); 09.03.01 (ОК-7); 21.05.03 (ОК-9); 13.03.01 (ОК-7); 13.03.03 (ОК-7); 14.05.02 (ОК-7); 22.03.01 (ОК-7); 15.03.01 (ОК-7); 15.03.06 (ОК-7); 19.03.01 (ОК-7); 18.05.02 (ОК-10); 03.03.02 (ОК-7); 14.05.04 (ПК-9).	способность к самоорганизации и самообразованию
Р2	14.03.02(ОК-3); 27.03.02 (ПК-7); 27.03.05 (ПК-10); 09.03.02 (ОК-2); 12.03.04 (ПК-12); 21.03.01 (ОК-6); 15.03.04 (ПК-12); 21.05.02 (ОК-4);	готовностью к кооперации с коллегами, работе в коллективе

	12.03.01(ОК-613.03.03 (ОПК-2, ОПК-3)).	
Р3	14.03.02(ОПК-1); 27.03.02 (ПК-3); 27.03.05 (ОК-7); 09.03.02 (ОПК-2); 12.03.04 (ОПК-3); 21.03.01 (ОПК-2); 12.03.01(ОПК-3); 12.03.02 (ОПК-3); 11.03.04 (ОПК-2, ОПК-3); 13.03.01 (ОПК-2); 15.03.01 (ОПК-1); 19.03.01 (ОПК-2); 20.03.01 (ПК-22); 18.05.02 (ПК-1).	Способность использовать основные законы <i>электротехники</i> в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа, расчета и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.
Р4	14.03.02(ПК-2); 27.03.05 (ПК-13); 12.03.04 (ПК-1); 21.03.01 (ПК-24); 12.03.01(ПК-3); 12.03.02 (ПК-2); 09.03.02 (ПК-2321.05.02 (ПК-23)); 13.03.01 (ПК-4); 13.03.03 (ПК-5); 22.03.01 (ОПК-2); 15.03.01 (ПК-2); 18.03.01 (ПК-15); 19.03.01 (ПК-10); 18.05.02 (ПК-2); 20.03.01 (ПК-23).	Способность проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций

Таблица 2

Составляющие результатов обучения, которые будут получены при изучении данной дисциплины

Результаты обучения (компетенции и из ФГОС)	Составляющие результатов обучения					
	Код	Знания	Код	Умения	Код	Владение опытом
Р1			У1.1	Самообучаться	В1.1	Обобщения, анализа, восприятия информации
			У1.2	Работать с информацией в глобальных компьютерных сетях	В1.2	Работы с компьютером как средством управления информацией
Р2	32.1	Особенности инженерной деятельности в области электротехники	У2.1	Эффективно работать индивидуально и в качестве члена команды, выполняя различные задания, а также проявлять инициативу	В2.1	Навыками работы в команде при планировании и проведении эксперимента
Р3	33.1	Основных физических явлений и законов электротехники и их математическое описание	У3.1	Использования основных законов электротехники в профессиональной деятельности	В3.1	Применять методы математического описания физических явлений и процессов,

					определяющих принципы работы различных электротехнических устройств
Р4	34.1	Типовых стандартных приборов, устройств, аппаратов, программных средств, используемых при экспериментальных исследованиях	У4.1	Планировать измерительный эксперимент для получения конкретных данных с целью решения определенной научно-технической задачи в области и электротехники	В4.1 Применение современных пакетов прикладных программ для моделирования эксперимента и обработки результатов измерений

Универсальные компетенции для дисциплины «Электротехника»

Таблица 3

Планируемые результаты освоения дисциплины

№ п/п	Результат
РД1	Объяснять законы электротехники, устройство и принцип действия электромагнитных устройств
РД2	Рассчитывать основные параметры и характеристики линейных электрических цепей, электрических машин и трансформаторов
РД3	Проводить экспериментальные и имитационные исследования электрических цепей, электрических машин и трансформаторов
РД4	Анализировать результаты экспериментальных и теоретических исследований

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Наименование разделов (модулей) дисциплины:

Структура дисциплины по разделам и формам организации обучения

Таблица 3

Название разделов	Аудиторная работа (час.)			СРС (час.)	Итого (час.)	Формы текущего контроля и аттестации
	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. раб.			
Линейные цепи с постоянными напряжениями и токами	4	6	8	10	28	Устный опрос, решение задач, отчеты по ЛР, защита ИДЗ 1, ИДЗ 2
Цепи с гармоническими напряжениями и токами	4	2		10	16	Устный опрос, решение задач
Конференц-неделя				10	10	
Электромагнитные устройства и электрические машины	8	8	8	20	44	Устный опрос, решение задач, отчеты по ЛР защита ИДЗ 3
Конференц-неделя				10	10	
Промежуточная аттестация						Экзамен
Всего по формам обучения	16	16	16	60	108	

Раздел 1. *Линейные цепи с постоянными напряжениями и токами*

Основные элементы и законы электрических цепей. Источники ЭДС и тока. Схемы замещения электрических цепей. Резистивные элементы схем замещения. Основные топологические понятия для схем замещения электрических цепей: ветвь, узел, контур, граф. Постоянные токи и напряжения. Выбор положительных направлений токов и напряжений. Закон Ома. Первый и второй законы Кирхгофа. Методы расчета электрических цепей: метод контурных токов, метод двух узлов, метод эквивалентного генератора, метод наложения, Теорема Телледжена. Баланс мощности в резистивных цепях.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1. ИССЛЕДОВАНИЕ ЛИНЕЙНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЦЕПИ ПОСТОЯННОГО ТОКА.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2. ИССЛЕДОВАНИЕ АКТИВНОГО ДВУХПОЛЮСНИКА.

ПРАКТИКА №1. Параллельное и последовательное соединение сопротивлений. Закон Ома. Законы Кирхгофа. Правило разброса тока. Мощность.

ПРАКТИКА №2. Методы расчета.

Раздел 2. *Цепи с гармоническими напряжениями и токами*

Гармонические токи и напряжения. Промышленная частота. Постоянный ток как частный случай гармонического тока. Действующие значения гармонических величин. Символический метод. Топографические и лучевые векторные диаграммы. Резонанс. Трехфазные цепи. Соединения обмоток генераторов и трансформаторов. Симметричный и несимметричный режим трехфазных цепей. Вращающееся магнитное поле.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3. РЕЗОНАНС.
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №4. ТРЕХФАЗНЫЕ ЦЕПИ, СОЕДИНЕННЫЕ ЗВЕЗДОЙ.

ПРАКТИКА №3. Символический метод.
ПРАКТИКА №4. Трехфазные цепи.

Раздел 3. *Конференц-неделя*

Раздел 4. *Электромагнитные устройства и электрические машины*

Однофазный, трехфазный и специальные трансформаторы. Устройство, принцип действия, «Г»- и «Т»- образные схемы замещения и их параметры. Режимы и опыты холостого хода и короткого замыкания.

Машины постоянного тока, их устройство и принцип действия. Основные характеристики МПТ.

Асинхронные машины. Устройство и принцип действия. Основные характеристики АМ.

Синхронные машины. Устройство и принцип действия. Основные характеристики СМ.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №5. ДВИГАТЕЛЬ ПОСТОЯННОГО ТОКА.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №6. ГЕНЕРАТОР ПОСТОЯННОГО ТОКА.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №7. АСИНХРОННЫЙ ДВИГАТЕЛЬ.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №8. ЗАЩИТА ОТЧЕТОВ

ПРАКТИКА №5. Трансформаторы.

ПРАКТИКА №6. Генераторы постоянного тока.

ПРАКТИКА №7. Двигатели постоянного тока.

ПРАКТИКА №8. Машины переменного тока.

Раздел 5. *Конференц-неделя*

Матрица соответствия модулей дисциплины и результатов обучения

Таблица 4

Название разделов \ Результаты	РД1	РД2	РД3	РД4	РД5
Лекции	х				
Лабораторные работы		х	х	х	х
Практические занятия		х			
Конференц-неделя		х	х	х	х
ИДЗ		х		х	

5. Образовательные технологии

Для успешного освоения дисциплины «Электротехника 1.3» применяются как предметно – ориентированные технологии обучения (технология постановки цели, технология полного усвоения, технология концентрированного обучения), так и лично – ориентированные технологии обучения (технология обучения как учебного исследования, технология педагогических мастерских, технология коллективной мыследеятельности, технология эвристического обучения), которые обеспечивают достижение планируемых результатов обучения согласно основной образовательной программе.

Методы и формы организации обучения

Таблица 5

Методы	Лекц.	Лаб. раб.	Пр. зан./ сем.,	Тр.*, Мк**	СРС	К. пр.***
ИТ-методы	х	х			х	
Работа в команде		х				
Обучение на основе опыта	х	х	х			
Опережающая самостоятельная работа		х			х	
Поисковый метод					х	
Исследовательский метод					х	

* – Тренинг, ** – мастер-класс, *** – командный проект

6. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа является наиболее продуктивной формой образовательной и познавательной деятельности студента в период обучения. Для реализации творческих

способностей и более глубокого освоения дисциплины предусмотрены следующие виды самостоятельной работы: **1) текущая и 2) творческая проблемно – ориентированная.**

6.1. Текущая самостоятельная работа, направленная на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений включает:

- работу с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуальному заданию;
- опережающую самостоятельную работу;
- выполнение домашних заданий;
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- подготовку к лабораторным работам, к практическим занятиям;
- подготовку к контрольным работам, экзамену;

6.3. Темы индивидуальных домашних заданий:

Задание №1 «Расчет линейной цепи постоянного тока».

Задание № 2 «Расчет линейной цепи синусоидального тока».

Задание № 3 «Трехфазный трансформатор».

6.4. Контроль самостоятельной работы студентов

Контроль самостоятельной работы студентов и качество освоения отдельных модулей дисциплины осуществляется посредством:

- защиты лабораторных работ в соответствии графиком выполнения;
- представления результатов индивидуальных домашних работ;
- результатов ответов на контрольные вопросы;
- тестовые задания,
- опроса студентов на практических занятиях.

Оценка текущей успеваемости студентов определяется в баллах в соответствии с рейтингом – планом, предусматривающем все виды учебной деятельности.

6.5. Учебно – методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

При выполнении самостоятельной работы студенты имеют возможность пользоваться специализированными источниками, приведенными в разделе:

9. «Учебно – методическое и информационное обеспечение дисциплины».

7. Средства текущей и промежуточной оценки качества освоения дисциплины

Оценка качества освоения дисциплины производится по результатам следующих контролируемых мероприятий:

Таблица 6

Контролирующие мероприятия	Результаты обучения по дисциплине
Контрольные вопросы, задаваемые при выполнении и защитах лабораторных работ	РД1, РД2
Выполнение лабораторных работ, составление и защита отчетов	РД3, РД4
Комплекты задач для закрепления теоретического материала по темам практических занятий	РД1, РД2
Защита работ, выполненных в рамках конференц-недель	РД1, РД2, РД3
Контрольные вопросы при защите ИДЗ	РД1, РД2
Тесты по разделу «Электрические машины»	РД2
Для промежуточной аттестации подготовлен комплект билетов (60 штук), содержащих 5 задач	РД1, РД2

Контрольные вопросы

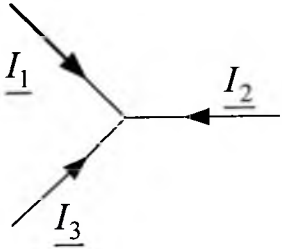
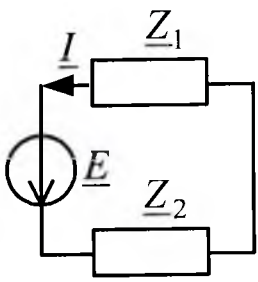
а) для допуска к выполнению лабораторной работы

1. Сформулируйте цель работы.
2. Что называется ветвью, узлом и контуром?
3. Сформулируйте первый закон Кирхгофа для цепей постоянного тока.
4. Сформулируйте второй закон Кирхгофа для цепей постоянного тока.
5. К какому участку электрической цепи применим первый закон Кирхгофа?
6. К какому участку электрической цепи применим второй закон Кирхгофа?
7. В чем сущность принципа наложения?

б) для защиты отчета

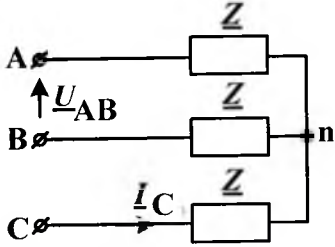
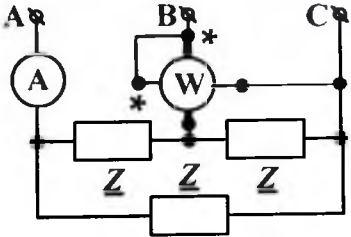
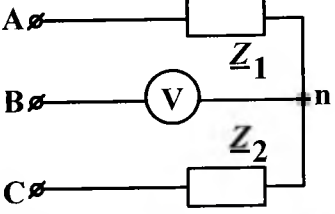
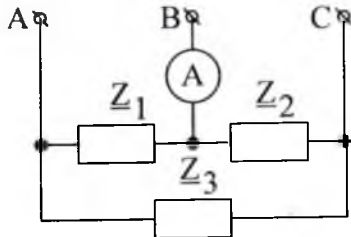
1. Какие узлы называют независимыми?
2. Как определяют число независимых узлов в сложной разветвленной схеме?
3. Какие контуры называются независимыми?
4. Как определяют число независимых контуров в сложной разветвленной схеме?
5. Составьте систему необходимого числа уравнений по законам Кирхгофа для схемы, предложенной преподавателем.
6. Как определить общее число уравнений, составляемых по законам Кирхгофа, сколько из них составляется по первому закону Кирхгофа и сколько по второму закону Кирхгофа.

1.

ОСНОВЫ ТЕОРИИ		1*
1	<p>В ветви с последовательно соединенными $R = 10 \text{ Ом}$ и $C = 100 \text{ мкФ}$ известен ток $i(t) = \sqrt{2} \sin(1000t + 45^\circ)$, А.</p> <p>Определить в показательной форме комплекс действующего значения напряжения ветви.</p>	
2	 <p>Определить в показательной форме комплекс действующего значения тока \underline{I}_3, если известны комплексы действующих значений других токов: $\underline{I}_1 = 3e^{j15^\circ}$ А; $\underline{I}_2 = 4e^{-j75^\circ}$ А.</p>	
3	 <p>Определить в показательной форме комплекс действующего значения ЭДС \underline{E}, если в цепи с $\underline{Z}_1 = 10e^{j30^\circ}$ Ом и $\underline{Z}_2 = 10e^{-j30^\circ}$ Ом протекает ток $\underline{I} = 1e^{j10^\circ}$ А.</p>	
4	<p>В задаче 3 рассчитать активную (P), реактивную (Q) и полную (S) мощности.</p>	

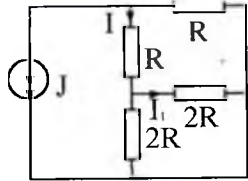
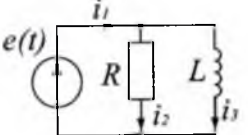
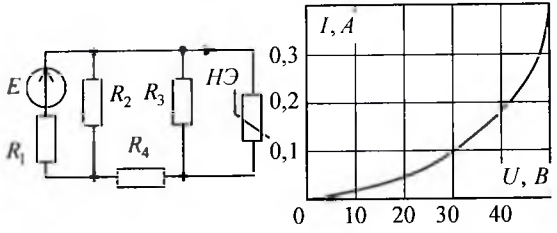
3. ТРЕХФАЗНЫЕ ЦЕПИ

Вариант № 1

	<p>Задача 1 Определить в показательной форме ток I_C, если известно сопротивление $Z=100$ (Ом) и напряжение симметричного трехфазного источника $U_{AB}=380e^{j90^\circ}$ (В).</p>
	<p>Задача 2 Трехфазный источник симметричен. Определить показание ваттметра P_W, если известно сопротивление $Z=j50$ (Ом) и показание амперметра $I=7,61$ (А).</p>
	<p>Задача 3 Трехфазный источник с $U_L=100$ (В) симметричен. Определить показание вольтметра U_V, если известны $Z_1=200$ (Ом); $Z_2=-j200$ (Ом).</p>
	<p>Задача 4 Трехфазный источник с $U_L=200$ (В) симметричен. Определить показание амперметра I_A, если известны $Z_1=-j150$ (Ом); $Z_2=j150$ (Ом); $Z_3=150$ (Ом).</p>

4. ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ
«ЭЛЕКТРОТЕХНИКА 1.3»

Билет №1

8 бл.	<p>1. Определить токи I и I_1 методом контурных токов</p> <p>Дано: $J = 9 \text{ A}$ $R = 10 \text{ Ом}$</p>	
10 бл.	<p>2. Определить токи I_1, i_2, I_{m3}.</p> <p>Дано: $e(t) = 100 \sin(\omega t + 90^\circ) \text{ В}$ $R = 10 \text{ Ом}$ $L = 0.1 \text{ Гн}$ $\omega = 100 \text{ p/c}$</p>	
7 бл.	<p>4. Определить $R_{\text{офф}}$ нелинейного элемента (НЭ) в рабочей точке с известной ВАХ, если $E = 160 \text{ В}$, $R_1 = R_2 = R_3 = 200 \text{ Ом}$, $R_4 = 100 \text{ Ом}$.</p>	
10 бл.	<p>ДПТ с параллельным возбуждением имеет следующие данные: $P_{2\text{ном}} = 8 \text{ кВт}$, напряжение $U_{\text{ном}} = 200 \text{ В}$, частота вращения $n_{\text{ном}} = 1000 \text{ об/мин}$, ток, потребляемый из сети, $I_{\text{ном}} = 43 \text{ А}$. Определить номинальный момент на валу $M_{\text{ном}}$, номинальные суммарные потери мощности $\sum P_{\text{ном}}$ и номинальный КПД $\eta_{\text{ном}}$ ДПТ при номинальном режиме работы.</p>	
5 бл	<p>Определение параметров однофазного двухобмоточного трансформатора из опытов ХХ и КЗ. «Г» - образная схема замещения.</p>	

8. Рейтинг качества освоения дисциплины

Оценка качества освоения дисциплины в ходе текущей и промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в соответствии с «Руководящими материалами по текущему контролю успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации студентов Томского политехнического университета», утвержденными приказом ректора № 77/од от 29.11.2011 г.

В соответствии с «Календарным планом изучения дисциплины»:

- текущая аттестация (оценка качества усвоения теоретического материала (ответы на вопросы и др.) и результаты практической деятельности (решение задач, выполнение заданий, решение проблем и др.) производится в течение семестра (оценивается в баллах (максимально 60 баллов), к моменту завершения семестра студент должен набрать не менее 33 баллов);
- промежуточная аттестация (экзамен) производится в конце семестра (оценивается в баллах (максимально 40 баллов), на экзамене студент должен набрать не менее 22 баллов).

Итоговый рейтинг по дисциплине определяется суммированием баллов, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестаций. Максимальный итоговый рейтинг соответствует 100 баллам. Оценке «отлично» соответствует 90...100 баллов; «хорошо» – 70...89; «удовлетворительно» – 55...69; менее 55 – «неудовлетворительно».

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература:

1. Новожилов, Олег Петрович. Электротехника и электроника: учебник для бакалавров / О. П. Новожилов; Московский государственный индустриальный университет (МГИУ). – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Юрайт, 2013. – 653 с.: ил. – Бакалавр. Базовый курс. – Библиогр.: с. 632-635.
2. Бессонов, Лев Алексеевич. Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле : учебник для бакалавров / Л. А. Бессонов. – 11-е изд., перераб. и доп. – Москва: Юрайт, 2014.
3. Бессонов, Лев Алексеевич. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи : учебник для бакалавров / Л. А. Бессонов; Московский государственный технический университет радиотехники, электроники и автоматики (МГТУ МИРЭА). – 12-е изд., испр. и доп. – Москва: Юрайт, 2014. – 701 с.
4. Электротехника и электроника: учебное пособие/ А.В. Лукутин, Е.Б. Шандарова; Томский политехнический университет – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010. - 198 с.
5. Электрические машины: учебное пособие / С. Г. Прохоров, Р. А. Хуснутдинов. — Ростов-на-Дону: Феникс, 2012. – 410 с.
6. Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу “Электротехника и электроника” для студентов неэлектротехнических специальностей. [Электронный ресурс] / Сост. Л.И. Аристова, Н.М. Мальшенко – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2007. - 64 с.
7. Электротехника и электроника: Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Электротехника и электроника» часть 2 «Электрические машины» для студентов неэлектротехнических специальностей. [Электронный ресурс] / Л.И. Аристова, В.И. Курец, А.В. Лукутин, Т.Е. Хохлова. - Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010. - 60 с.
8. Сборник задач по электротехнике: учебное пособие для вузов / Л. И. Аристова, А. В. Лукутин; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). – Томск: Изд-во ТПУ, 2010. – 107 с.

9. Кацман, Марк Михайлович. Электрические машины : учебник для среднего профессионального образования / М. М. Кацман. – 13-е изд., стер. – Москва: Академия, 2014. – 492 с.: ил. – Среднее профессиональное образование. Электротехника. – Библиогр.: с. 482.
10. Лукутин, Алексей Владимирович. Расчет характеристик электрических машин: учебное пособие / А. В. Лукутин, Е. Б. Шандарова; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). – Томск: Изд-во ТПУ, 2011. Ч. 2: Электрические машины. – 2011. – 112 с.

Дополнительная литература

1. Руководство к лабораторным работам по теоретическим основам электротехники/ В.Д. Эськов, Г.В.Носов, Ю.Н.Исаев – Томск: Изд. ТПУ, 2001.– 52 с.
2. Правила устройства электроустановок. – 7-е изд. – Москва: Омега-Л, 2012. – 268 с.
3. Носов, Геннадий Васильевич. Теоретические основы электротехники [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г. В. Носов, Е. О. Кулешова, В. А. Колчанова ; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). – Томск: Изд-во ТПУ, 2011-.Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие. – 1 компьютерный файл (pdf; 2.0 MB). — 2011. — Заглавие с титульного экрана. – Электронная версия печатной публикации. – Доступ из корпоративной сети ТПУ. – Adobe Reader. – <URL:<http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m184.pdf>>.
4. Носов, Геннадий Васильевич. Теоретические основы электротехники [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г. В. Носов, Е. О. Кулешова, В. А. Колчанова ; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2011-.Часть 2 [Электронный ресурс] : учебное пособие. – 1 компьютерный файл (pdf; 16.0 MB). – 2012. – Заглавие с титульного экрана. – Доступ из корпоративной сети ТПУ. – Adobe Reader. – <URL:<http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m185.pdf>>.
5. Теоретические основы электротехники в экспериментах и упражнениях. Практикум в среде Electronics Workbench [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. О. Кулешова [и др.] ; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ) ; Ю. П. Усов ; М. Ю. Катаев. – 1 компьютерный файл (pdf; 2.6 MB). — Томск : Изд-во ТПУ, 2011. – Заглавие с титульного экрана. – Электронная версия печатной публикации. – Доступ из корпоративной сети ТПУ. – Adobe Reader. Издание на др. носителе: Теоретические основы электротехники в экспериментах и упражнениях. Практикум в среде Electronics Workbench : учебное пособие / Е. О. Кулешова [и др.] ; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ) ; рец. Ю. П. Усов, М. Ю. Катаев. — Томск : Изд-во ТПУ, 2011. – 136 с. : ил. – <URL:<http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m303.pdf>>.

Internet-ресурсы:

<http://portal.tpu.ru> - персональные сайты преподавателей, обеспечивающих дисциплину «Электротехника 1.3»

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 7

№ п/п	Наименование (компьютерные классы, учебные лаборатории, оборудование)	Корпус, ауд., количество установок
1	Учебные лаборатории	8 корпус, 261 ауд., 103 ауд., 105 ауд.; в каждой аудитории 10 установок
2	Компьютерные классы	8 корпус, 119-126 ауд., 10 компьютеров
3	Лекционные аудитории	8 корпус, 101, 201, 301, 306 – 345 ауд.

- Лабораторные работы проводятся в специализированных учебных лабораториях;
- компьютеры подключены к сети учебного корпуса ЭНИН с выходом в Internet ;
- используется электронный вариант лабораторных работ, разработанный на кафедре и профессиональный программный комплекс MathCad;
- практические занятия проводятся в компьютерных классах;
- лекции читаются в учебных аудиториях с использованием технических средств;
- материал лекций представлен в виде презентаций в Power Point.

Программа составлена на основе Стандарта ООП ТПУ в соответствии с требованиями ФГОС 3+ .

Программа одобрена на заседании кафедры «Электрических сетей и электротехники»

(протокол № 42 от «16» мая 2016 г.).

Автор: к.ф.-м.н., доцент каф ЭСиЭ Кулешова Е.О. Кулешова

Рецензент: к.т.н., доцент каф. ЭСиЭ Шандарова Е.Б. Шандарова