

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

Кафедра электроэнергетики
(Э_ХТИ)

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Кафедра электроэнергетики
(Э_ХТИ)

наименование кафедры

Коловский А.В.

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ
ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ. ЧАСТЬ 1

Дисциплина Б1.О.13 Теоретические основы электротехники. Часть 1

Направление подготовки /
специальность

Направленность
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2021

Красноярск 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования с учетом профессиональных стандартов по укрупненной группе

130000 «ЭЛЕКТРО- И ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Программу
составили

к.т.н., доцент, Глушкин Евгений Яковлевич

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель преподавания дисциплины.

Теоретические основы электротехники (ТОЭ) являются базовым общетехническим курсом для электротехнических и электроэнергетических специальностей вузов. Цель данной дисциплины состоит в том, чтобы дать обучающимся достаточно полное представление об электрических и магнитных цепях и их составных элементах, их математических описаниях, основных методах анализа и расчета этих цепей в статических и динамических режимах работы, т.е. в создании научной базы для последующего изучения различных специальных электротехнических дисциплин.

1.2 Задачи изучения дисциплины

В соответствии с требованиями ФГОС ВО к результатам освоения программы бакалавриата по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» задачами изучения дисциплины являются:

- знание основных понятий и законов электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей; методов анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах;
- умение использовать законы и методы при изучении специальных электротехнических дисциплин;
- владение методами расчета установившихся и переходных процессов в линейных и нелинейных электрических цепях; навыками решения задач и проведения лабораторных экспериментов по теории электрических цепей и электромагнитного поля.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

ОПК-4: Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина имеет межпредметную связь с предшествующими дисциплинами

Дифференциальные и интегральные уравнения

Математический анализ

Физика

Теоретические основы электротехники. Часть 2

Электрические машины

Электрические станции и подстанции

Электроэнергетические системы и сети

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		3
Общая трудоемкость дисциплины	5 (180)	5 (180)
Контактная работа с преподавателем:	2 (72)	2 (72)
занятия лекционного типа	1 (36)	1 (36)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,5 (18)	0,5 (18)
практикумы		
лабораторные работы	0,5 (18)	0,5 (18)
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	2 (72)	2 (72)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Да	Да
Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)	1 (36)	1 (36)

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1		1	0	0	20	
2		0	0	2	20	
3		1	2	0	20	
4		0	0	0	20	
5		1	0	0	20	
6		1	2	0	20	
7		1	0	0	20	
8		1	0	0	15	
Всего		6	4	2	155	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме

1	1	<p>Физические основы электротехники. Цели и задачи курса ТОЭ. Электромагнитное поле. Уравнения Максвелла. Физический смысл уравнений. Векторы ЭМП. Параметры сред, виды сред. Разделы электродинамики.</p> <p>Физические основы электротехники. Цели и задачи курса ТОЭ. Электромагнитное поле. Уравнения Максвелла. Физический смысл уравнений. Векторы ЭМП. Параметры сред, виды сред. Разделы электродинамики.</p>	1	0	0
2	2	<p>Теорема и вектор Пойнтинга в стационарном электромагнитном поле. Передача энергии по двухпроводной линии, по плоским проводникам, по коаксиальному кабелю.</p>	0	0	0

3	3	<p>Уравнения квазистационарности и их основные соотношения.</p> <p>Синусоидально изменяющиеся поля.</p> <p>Получение синусоидального тока.</p> <p>Частота, период, фаза, мгновенное, амплитудное, действующее и среднее значения синусоидального тока.</p> <p>Коэффициент формы кривой.</p> <p>Преобразования энергии в квазистационарных переменных полях.</p> <p>Электромагнитная индукция.</p>	1	0	0
4	4	<p>Теорема и вектор Пойнтинга в стационарном электромагнитном поле.</p> <p>Передача энергии по двухпроводной линии, по плоским проводникам, по коаксиальному кабелю.</p>	0	0	0
5	5	<p>Установившиеся процессы в электрических цепях с синусоидальными источниками.</p> <p>Резистивный, индуктивный и емкостный элементы в цепи синусоидального тока. Их сопротивления, мощности, энергия.</p> <p>Неразветвленная цепь переменного синусоидального тока.</p> <p>Разветвленная цепь переменного тока.</p>	1	0	0

6	6	<p>Представление синусоидальных величин в виде проекции вращающихся векторов и комплексных чисел. Комплексные сопротивление и проводимость. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Векторные диаграммы. Мощности в цепях синусоидального тока. Расчет при последовательном соединении участков цепи. Расчет при параллельном соединении участков цепи.</p>	1	0	0
7	7	<p>Понятие о резонансе и о частотных характеристиках в электрических цепях. Резонанс напряжений. Частотные характеристики цепи с последовательным соединением участков r, L, C. Резонанс токов. Частотные характеристики цепи с параллельным соединением участков g, L, C. Частотные характеристики цепей, содержащих только реактивные элементы.</p>	1	0	0

8	8	<p>Взаимная индуктивность. Коэффициент индуктивной связи. Индуктивность рассеяния. Расчет цепи при наличии взаимной индуктивности. Последовательное соединение магнитосвязанных катушек. Параллельное соединение магнитосвязанных катушек. Воздушный трансформатор. Составляющие комплексных мощностей, обусловленные взаимной индуктивностью. Эквивалентная замена индуктивных связей.</p>	1	0	2
Всего			6	0	2

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	3	Применение законов Ома и Кирхгофа для расчета цепей с одним источником ЭДС. Расчет напряжения между любыми точками схемы.	2	0	2
2	6	Применение символического метода при расчете цепей переменного тока	2	0	2
Всего			4	0	4

3.4 Лабораторные занятия

№	№	Наименование занятий	Объем в акад. часах
---	---	----------------------	---------------------

п/п	раздела дисциплины		Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	2	Определение параметров схемы замещения реального источника напряжения	2	0	2
Всего			2	0	2

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Аполлонский С. М.	Теоретические основы электротехники. Практикум	Москва: Лань, 2017
Л1.2	Бессонов Л. А.	Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле: учебник для академического бакалавриата по инженерно-техническим направлениям	Москва: Юрайт, 2017
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Иванова С. Г., Жадаева Л. Я.	Теоретические основы электротехники: методические указания к самостоятельной работе	Красноярск: ИПК СФУ, 2008
Л2.2	Баринов, Енин, Николаев	Сборник задач для углубленного изучения курса «Теоретические основы электротехники»: учеб. пособие	М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Иванова С.Г.	Теоретические основы электротехники. Электрические цепи: Ч. 1: Программа и метод. указ. для студентов заоч. фак. направлений подгот. дипломир. спец. 650900, 654500, обуч. по дистанцион. технологиям : в 2-х ч.	Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2004

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	<p>1. Лоторейчук, Е. А. Теоретические основы электротехники [Электронный ресурс]: учебник / Е. А. Лоторейчук. - Электрон. дан. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 320 с.: ил. - Режим доступа: http://znanium.com/. - Загл. с экрана.</p> <p>2. Бакалов, В. П. Основы теории цепей [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / В. П. Бакалов, В. Ф. Дмитриков, Б. И. Крук; под ред. В. П. Бакалова. - 4-е изд. - Электрон. дан. - М.: Гор. линия-Телеком, 2013. - 596 с. - Режим доступа: http://znanium.com/. - Загл. с экрана.</p> <p>3. Никулин, В. И. Теория электрических цепей [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. И. Никулин. - Электрон. дан. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2013. - 240 с. - Режим доступа: http://znanium.com/. - Загл. с экрана.</p> <p>4. Арсеньев, Г. Н. Основы теории цепей [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г. Н. Арсеньев, В. Н. Бондаренко, И. А. Чепурнов; под ред. Г. Н. Арсеньева. - Электрон. дан. - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2011. - 448 с.: ил. - Режим доступа: http://znanium.com/. - Загл. с экрана.</p> <p>5. Нейман, В. Ю. Теоретические основы электротехники в примерах и задачах. Часть 1. Линейные электрические цепи постоянного тока [Электронный ресурс] / В. Ю. Нейман. - Электрон. дан. - Новосибирск: НГТУ, 2011. - 116 с. - Режим доступа: http://znanium.com/. - Загл. с экрана.</p> <p>6. Нейман, В. Ю. Теоретические основы электротехники в примерах и задачах. Часть 4. Линейные электрические цепи несинусоидального тока [Электронный ресурс] / В. Ю. Нейман. - Электрон. дан. - Новосибирск: НГТУ, 2011. - 182 с. - Режим доступа: http://znanium.com/. - Загл. с экрана.</p> <p>7. Нейман, В. Ю. Теоретические основы электротехники в примерах и задачах. Ч. 3. Четырехполюсники и трехфазные цепи [Электронный</p>	
----	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

	<p>ресурс] / В. Ю. Нейман. - Электрон. дан. - Новосибирск: НГТУ, 2010. - 144 с. - Режим доступа: http://znanium.com/. - Загл. с экрана.</p> <p>8. Нейман, В. Ю. Теоретические основы электротехники в примерах и задачах. Ч. 2. Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока [Электронный ресурс] / В. Ю. Нейман. - Электрон. дан. - Новосибирск: НГТУ, 2009. - 150 с. - Режим доступа: http://znanium.com/. - Загл. с экрана.</p>	
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Освоение содержания дисциплины происходит в процессе аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов является одним из основных видов познавательной деятельности, направленной на более глубокое и разностороннее изучение материалов учебного курса. По дисциплине «Теоретические основы электротехники. Часть 1» учебным планом предусмотрено 2 зачетных единицы (72 часа) самостоятельной работы.

Основные виды самостоятельной работы студентов:

- самостоятельное изучение отдельных разделов курса;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- выполнение курсовой работы;
- подготовка к зачету;
- подготовка к экзамену.

Самостоятельное изучение отдельных разделов курса. В результате проведения самостоятельной работы студент дополнительно закрепляет лекционный курс. Вопросы, выносимые на самостоятельную работу, в конце учебного семестра контролируются на зачете и экзамене. Литература, рекомендуемая для самостоятельного изучения отдельных разделов курса, приведена в соответствующем разделе рабочей программы дисциплины.

Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к практическим занятиям осуществляется в течение всего первого семестра изучения дисциплины и контролируется непосредственно на занятиях. Практические занятия проводятся для расширения, закрепления и углубления знаний, приобретенных студентами на лекциях, и должны

способствовать выработке у них умений и навыков в выполнении расчетов электрических и магнитных цепей. Применяются следующие формы и методы обучения, средства активизации познавательной деятельности студентов: дискуссии, проблемные ситуации, компьютерные симуляции, деловые игры, работа в команде, разбор конкретных ситуаций.

Подготовка к лабораторным занятиям. Тематика лабораторных работ направлена на закрепление и углубление теоретических знаний, полученных студентами на лекциях, на проверку теоретических положений экспериментальным путем, на приобретение навыков работы с оборудованием, аппаратурой и приборами. Часть лабораторных работ проводится на ЭВМ с использованием специализированного программного пакета ELCUT и специализированного математического пакета для инженеров-электриков MatLab (при этом у студентов имеется возможность выполнить компьютерные вычисления и моделирование самостоятельно, используя свободное программное обеспечение: студенческую версию ELCUT и свободную среду Octave). Выполнение лабораторных работ осуществляется в течение всего семестра изучения дисциплины. Перечень лабораторных работ приведен в соответствующем разделе рабочей программы дисциплины. Подготовка и выполнение лабораторных работ осуществляется в соответствии с соответствующими методическими указаниями.

Выполнение курсовой работы. Выполнение курсовой работы имеет целью закрепления и углубления знаний студентов в части расчета режимов электрических цепей постоянного и переменного синусоидального тока, а также формирование у них соответствующих умений и навыков. Выполнение курсовой работы осуществляется в течение всего семестра изучения дисциплины. Содержание курсового проекта, перечень обязательных разделов, методика его выполнения приведены в соответствующих методических указаниях. Задание на курсовую работу является индивидуальным для каждого студента. Сдача курсовой работы должна быть осуществлена не позднее, чем за 2 недели до даты сдачи зачета на зачетной неделе.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации в зависимости от нозологии:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)
9.1.2	
9.1.3	9.1 Перечень необходимого программного обеспечения.
9.1.4	- Microsoft Office Word (или аналоги) (оформление отчетов к лабораторным работам и курсовой работы);
9.1.5	- Microsoft Office Visio (или аналоги) (графическое изображение электрических схем в лабораторных работах и курсовой работе);
9.1.6	- MATLAB, Mathcad (или аналоги) (расчет разделов курсовой работы и построение графиков в лабораторных работах и курсовой работе);
9.1.7	- Microsoft Office Excel (или аналоги) (расчет разделов курсовой работы и построение графиков в лабораторных работах и курсовой работе);
9.1.8	- Simulink среды MATLAB (или аналог) (моделирование электрических цепей);
9.1.9	- EICUT (моделирование электрических и магнитных полей).
9.1.10	

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем.
9.2.2	1. Библиотечный сайт НБ СФУ [Электронный ресурс] : научная библиотека СФУ предоставляет доступ к ЭБС «ИНФРА-М», «Лань», «Национальный цифровой ресурс «Рукопт», рекомендованным для использования в высших учебных заведениях. – Режим доступа: http://bik.sfu-kras.ru/ .
9.2.3	2. Электронный каталог НБ СФУ и полнотекстовая база данных внутривузовских изданий, видеолекций и учебных фильмов университета [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://lib.sfu-kras.ru/ ; http://tube.sfu-kras.ru/ .
9.2.4	3. Электронная библиотечная система «ИНФРА-М» [Электронный ресурс] : включает литературу, выпущенную 10 издательствами, входящими в группу компаний «Инфра-М». – Режим доступа: http://www.znaniy.com/ .

9.2.5	4. Электронная библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс] : ресурс, содержащий электронные версии всех книг издательства, созданный с целью обеспечения вузов необходимой учебной и научной литературой профильных направлений. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/ .
9.2.6	5. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://rucont.ru/ .
9.2.7	6. Электронная библиотека технического вуза ЭБС «Консультант студента» [Электронный ресурс] : многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. – Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru .
9.2.8	7. Электронный каталог библиотеки ХТИ – филиал СФУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://89.249.130.59/cgi-bin/irbis64r_81/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KNIG&P21DBN=KNIG&S21FMT=&S21ALL=&Z21ID= .
9.2.9	8. Консультант + [Электронный ресурс] : справочная правовая система. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/ .
9.2.1 0	9. Правовая информационная система «Кодекс» [Электронный ресурс] : законодательство, комментарии, консультации, судебная практика. – Режим доступа: http://www.kodeks.ru/ .
9.2.1 1	10. Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс] : многофункциональная справочная правовая система. – Режим доступа: http://www.garant.ru/ .

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходимы учебные кабинеты, оборудованные соответствующей материально-технической базой (приведены в таблице 9).

Таблица 9 – Специальные помещения, помещения для самостоятельной работы и их оснащенность

№

п/п Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы

1 Аудитория Б-316 – для занятий лекционного типа, для промежуточной аттестации, для групповых и индивидуальных консультаций Стол; стул; меловая доска; мультимедийная доска, системный блок с проектором.

Программное обеспечение: Word, Excel

2 Аудитория Б-203 – для занятий лекционного типа, для практических занятий, для курсового проектирования, для текущего контроля, для промежуточной аттестации, для групповых и индивидуальных консультаций Стол; стул; меловая доска; стационарный проектор с переносным экраном.

Программное обеспечение: Word, Excel

3 Аудитория Б-315, Б-318 – для занятий лекционного типа, для практических занятий, для курсового проектирования, для текущего контроля, для промежуточной аттестации, для групповых и индивидуальных консультаций Стол; стул; меловая доска.

4 Аудитория Б-313 – для практических занятий, для курсового проектирования, для текущего контроля Стол; стул; меловая доска.

5 Лаборатория «Теоретические основы электротехники» Б-213 – для лабораторных занятий Стол; стул; меловая доска; макеты «Изучение электрических цепей», персональные компьютеры.

6 Аудитория Б-217 – для профилактического обслуживания учебного оборудования Стол; стул; персональный компьютер; верстак для слесарных работ; инструменты

7 Аудитория Б-219 – для хранения учебного оборудования Стеллаж; 3 сейфа

8 Аудитория Б-310, электронные читальные залы корпуса «Б» – для самостоятельной работы, для курсового проектирования Стол; стул; магнитно-маркерная доска; персональные компьютеры Depo Neos 240, 12 шт. с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду СФУ и ХТИ – филиала СФУ.

Программное обеспечение: Word, Visio, MATLAB, Mathcad, Excel, Simulink среды MATLAB, EICUT