

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 2

Дисциплина Б1.В.02 Теоретические основы электротехники. Часть 2

Направление подготовки /
специальность

Направленность
(профиль)

Форма обучения

Год набора

очная

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, Торопов А.С.

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель преподавания дисциплины «Теоретические основы электротехники. Часть 2» – дать теоретическую базу для изучения комплекса специальных электротехнических дисциплин.

1.2 Задачи изучения дисциплины

- знать основные понятия и законы электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей; методы анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах;
- использовать законы и методы при изучении специальных электротехнических дисциплин;
- уметь реализовывать методы расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях, обладать 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

ПК-6*:Способен обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса работы по заданной методике электроэнергетических систем и сетей, электрических станций и подстанций

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теоретические основы электротехники. Часть 2» является обязательной вариативной дисциплиной, входящей в блок Б1.В «Дисциплины (модули). Вариативная часть.

Математический анализ
Алгебра и геометрия

Дисциплина имеет межпредметную связь с предшествующими дисциплинами

«Физика», «Математика», «История электроэнергетики и электротехники»/«Введение в специальность», «Теоретические основы

электротехники. Часть 1», «Метрология»

Дисциплина имеет межпредметную связь с последующими дисциплинами

Производственно-эксплуатационная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Силовая электроника и микропроцессоры

Электрические и электронные аппараты

Электрический привод

Электроэнергетические системы и сети

Диагностика состояния электрооборудования

Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем

Техника высоких напряжений

Электроснабжение

Системы электроснабжения

Моделирование в электроэнергетике (УИРС)

Типовой электропривод

Электробезопасность

Автономное энергоснабжение

Специальные вопросы электроснабжения

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	
		4	5
Общая трудоемкость дисциплины	8 (288)	5 (180)	3 (108)
Контактная работа с преподавателем:	4 (144)	2,5 (90)	1,5 (54)
занятия лекционного типа	1,5 (54)	1 (36)	0,5 (18)
занятия семинарского типа			
в том числе: семинары			
практические занятия	1,5 (54)	1 (36)	0,5 (18)
практикумы			
лабораторные работы	1 (36)	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)	1,5 (54)	0,5 (18)
изучение теоретического курса (ТО)			
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)			
реферат, эссе (Р)			
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)	2 (72)	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	Методы расчета электрических цепей при установившихся синусоидальном и постоянном токах	40	40	22	56	
2	Нелинейные электрические цепи. Магнитные цепи	6	6	10	8	
3	Электромагнитное поле	8	8	4	8	
Всего		54	54	36	72	

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	Топологические понятия схемы электрических цепей. Топологические матрицы. Уравнения Кирхгофа в матричной форме.	4	0	0

2	1	О расчете сложных электрических цепей. Преобразование электрических цепей.	2	0	0
3	1	Методы контурных токов и узловых напряжений	4	0	0
4	1	Принцип суперпозиции и основанный на нем метод расчета. Принцип взаимности и основанный на нем метод расчета. Метод эквивалентного генератора.	4	0	0
5	1	Трехфазные цепи	6	0	0
6	1	Линейные цепи с несинусоидальными источниками питания	4	0	0
7	1	Переходные процессы в линейных цепях и методы их расчета	8	0	0
8	1	Анализ общих свойств четырехполюсников	4	0	0
9	1	Электрические цепи с распределенными параметрами при установившемся режиме. Цепи с распределенными параметрами при переходных процессах.	4	0	0
10	2	Нелинейные электрические цепи постоянного тока	2	0	0
11	2	Магнитные цепи постоянного тока	2	0	0
12	2	Нелинейные цепи переменного тока	2	0	0
13	3	Стационарные электрические и магнитные поля и их аналогия. Расчеты одномерных полей.	2	0	0
14	3	Двухмерные электрические поля	2	0	0
15	3	Переменное электромагнитное поле	4	0	0

Всего		54	0	0
-------	--	----	---	---

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	1	Методы прямого использования законов Кирхгофа, пропорционального пересчета. Использование линейных соотношений в цепях	4	0	0
2	1	Расчет сложных электрических цепей методом наложения и методом эквивалентного генератора	4	0	0
3	1	Расчет сложных электрических цепей методом контурных токов и методом узловых напряжений	4	0	0
4	1	Расчет симметричных и несимметричных режимов. Расчет аварийных режимов трехфазной цепи методом симметричных составляющих	12	0	0
5	1	Расчет интегральных характеристик несинусоидальных токов и напряжений. Расчет мощности. Расчет однофазных и трехфазных цепей	4	0	0
6	1	Расчет начальных условий. Классический, операторный методы.	8	0	0
7	1	Расчет однородной линии с потерями в установившемся режиме. Расчет линий без потерь и без искажений.	4	0	0

8	2	Расчет нелинейных цепей по эквивалентным линейным схемам замещения. Применение в графоаналитических расчетах метода двух узлов.	2	0	0
9	2	Расчет неразветвленной магнитной цепи: прямая и обратная задачи.	2	0	0
10	2	Расчет феррорезонансных режимов	2	0	0
11	3	Расчет одномерного электростатического поля с использованием теоремы Гаусса. Расчет одномерного магнитного поля с использованием закона полного тока. Расчет электростатического поля с помощью уравнения Лапласа-Пуассона для скалярного потенциала	4	0	0
12	3	Расчет поля сферического заземлителя с учетом влияния земли: определение шагового напряжения, сопротивления растеканию тока. Расчет токов утечки в коаксиальных кабелях и конденсаторах.	4	0	0
Всего			54	0	0

3.4 Лабораторные занятия

№ 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	Исследование принципа суперпозиции в линейных электрических цепях постоянного тока	2	0	0
2	1	Исследование трехфазной цепи, соединенной звездой	4	0	0

3	1	Исследование трехфазной цепи, соединенной треугольником	2	0	0
4	1	Исследование влияния характера цепи на форму кривой тока	2	0	0
5	1	Исследование переходных процессов в линейной электрической цепи с одним накопителем энергии	2	0	0
6	1	Исследование переходных процессов в линейной электрической цепи с двумя накопителями энергии	4	0	0
7	1	Экспериментальное определение параметров четырехполюсника	2	0	0
8	1	Исследование длинной линии	4	0	0
9	2	Исследование нелинейной цепи постоянного тока	4	0	0
10	2	Исследование феррорезонанса напряжений	4	0	0
11	2	Исследование феррорезонанса токов	2	0	0
12	3	Распространение плоской электромагнитной волны в проводниках, помещенных в паз ферромагнитного материала	4	0	0
Итого			26	0	0

4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Ельникова В.Ю., Новикова Л.Г.	Теоретические основы электротехники. Расчет переходных процессов в линейных электрических цепях с сосредоточенными параметрами: методические указания к контрольному заданию	Красноярск: СФУ, 2007

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	Бессонов Л.А.	Теоретические основы электротехники. Электрические цепи: учебник для бакалавров.; допущено МО РФ	М.: Юрайт, 2013
Л1.2	Бычков Ю.А., Золотницкий В.М., Соловьева Е.Б.	Справочник по основам теоретической электротехники: учебное пособие	СПб.: Лань, 2012
Л1.3	Бессонов Л.А.	Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле: учебник для бакалавров.; допущено МО РФ	М.: Юрайт, 2014
Л1.4	Бессонов Л.А.	Теоретические основы электротехники. Сборник задач: учебное пособие.; рекомендовано МО РФ	М.: Юрайт, 2014
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Иванова С. Г., Перфильев Ю. С.	Теоретические основы электротехники. Расчет линейных электрических цепей: учеб. пособие	Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2006
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Ельникова В.Ю., Новикова Л.Г.	Теоретические основы электротехники. Расчет переходных процессов в линейных электрических цепях с сосредоточенными параметрами: методические указания к контрольному заданию	Красноярск: СФУ, 2007

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

Э1	Библиотечный сайт НБ СФУ	http://bik.sfu-kras.ru/
Э2	Электронный каталог НБ СФУ и полнотекстовая база данных внутривузовских изданий, видеолекций и учебных фильмов университета	http://lib.sfu-kras.ru/ ; http://tube.sfu-kras.ru/

Э3	Электронная библиотечная система «ИНФРА-М»	http://www.znaniium.com/
Э4	Электронная библиотечная система издательства «Лань»	http://e.lanbook.com/
Э5	Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт»	http://rucont.ru/
Э6	Электронная библиотека технического вуза ЭБС «Консультант студента»	http://www.studentlibrary.ru
Э7	Электронный каталог библиотеки ХТИ – филиал СФУ	http://89.249.130.59/cgi-bin/irbis64r_81/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KNIG&P21DBN=KNIG&S21FMT=&S21ALL=&Z21ID=
Э8	Консультант +: справочная правовая система.	http://www.consultant.ru/
Э9	Правовая информационная система «Кодекс»	http://www.kodeks.ru/
Э10	Информационно-правовой портал «Гарант»	http://www.garant.ru/

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

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

На практических занятиях рассматриваются примеры решения задач.

Лабораторные занятия проводятся в специально оборудованной лаборатории, в ауд. А-307. Для проведения используются лабораторные стенды, а также прикладные программы. Практические занятия используются для закрепления полученных навыков. На них студенты учатся самостоятельно применять полученные ранее знания, выполняя расчетное задание (индивидуальная работа).

Самостоятельная работа студентов является одним из основных видов познавательной деятельности, направленной на более глубокое и разностороннее изучение материалов учебного курса.

Основные виды самостоятельной работы студентов:

1. Самостоятельное изучение отдельных разделов курса;
2. Подготовка к лабораторным занятиям;
3. Подготовка к практическим занятиям;
4. Подготовка к зачету.
5. Подготовка к экзамену.

8.1 Самостоятельное изучение отдельных разделов курса.

В результате проведения самостоятельной работы студент дополнительно закрепляет лекционный курс. Вопросы, выносимые на самостоятельную работу, входят в вопросы к зачету и контролируются на нем.

8.2 Подготовка к лабораторным занятиям.

Подготовка к лабораторным занятиям осуществляется в течение всего семестра и контролируется непосредственно на занятиях.

Применяются следующие формы и методы обучения, средства активизации познавательной деятельности студентов: дискуссии, проблемные ситуации, компьютерные симуляции, деловые игры, работа в команде, разбор конкретных ситуаций.

8.3 Виды, формы контроля и сроки выполнения самостоятельной работы.

Таблица 9 – Виды, формы контроля и сроки выполнения самостоятельной работы

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Форма контроля	Сроки выполнения
1.	Самостоятельное изучение разделов теоретического курса, подготовка к зачету	зачет	зачетная неделя
2.	Подготовка к лабораторным занятиям	отчеты к лабораторным работам	в течение семестра, согласно расписания занятий
3.	Подготовка к практическим занятиям	отчеты к практическим работам	в течение семестра, согласно расписания занятий
4.	Самостоятельное изучение разделов теоретического курса, подготовка к экзамену	экзамен	сессия

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	ОС Windows – комплекс взаимосвязанных программ, предназначенных для управления ресурсами вычислительного устройства и организации взаимодействия с пользователем.
9.1.2	Пакет прикладных программ MS Office:
9.1.3	- Word – текстовый процессор, предназначен для создания и редактирования текстовых документов;
9.1.4	- Excel – табличный процессор, предназначен для обработки табличных данных и выполнения сложных вычислений.
9.1.5	Веб-браузеры – прикладное программное обеспечение для просмотра веб-страниц, содержания веб-документов, компьютерных файлов и их каталогов; управления веб-приложениями.
9.1.6	Electronics Workbench V5.12 (free) – программа для проектирования аналоговых и цифровых электронных схем.
9.1.7	Mathcad 14 – система математических расчетов.
9.1.8	MATLAB – система моделирования.

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	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/ .
9.2.2	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/ .
9.2.3	3. Электронная библиотечная система «ИНФРА-М» [Электронный ресурс] : включает литературу, выпущенную 10 издательствами, входящими в группу компаний «Инфра-М». – Режим доступа: http://www.znanium.com/ .
9.2.4	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/ .

9.2.5	5. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ре-сурс «Рукопт» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://rucont.ru/ .
9.2.6	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 .
9.2.7	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= .
9.2.8	8. Консультант + [Электронный ресурс] : справочная правовая система. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/ .
9.2.9	9. Правовая информационная система «Кодекс» [Электронный ресурс] : законодательство, комментарии, консультации, судебная практика. – Режим доступа: http://www.kodeks.ru/ .
9.2.10	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)

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются мультимедийные средства, интерактивная доска.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы

1. Аудитория А-305 – для занятий лекционного типа, для практических занятий, для текущего контроля, для промежуточной аттестации, для групповых и индивидуальных консультаций Рабочее место преподавателя; рабочие места обучающихся; меловая доска; стационарный проектор с экраном

2. Лаборатория А-307 «Энергосбережение и энергоаудит, электроэнергетические системы и сети, электрические и электронные аппараты, электрические станции и подстанции» – для лабораторных занятий Рабочее место преподавателя; рабочие места обучающихся; меловая доска; стенды серии ЭА-С-Р и ЭА2-С-Р «Электрические аппараты»; стенды серии ЭЭ1-СНЗА-С-К «Модель электрической сети с узлом комплексной нагрузки релейной защиты и автоматики»; стенды «Электроснабжение промышленных предприятий»

3. Аудитория А-310 – мастерская для профилактического обслуживания учебного оборудования, склад для хранения учебного оборудования Рабочее место мастера; персональный компьютер; верстак для слесарных работ; инструменты, стеллаж; 3 сейфа

4. Электронный читальный зал корпуса «А» – для самостоятельной работы Рабочие места обучающихся; магнитно-маркерная доска; столы с электропитанием 220 В с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду СФУ и ХТИ – филиала СФУ

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, в зависимости от нозологий, осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.