

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
МОДУЛЬ
"ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА"
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ И
ПОДСТАНЦИИ

Дисциплина Б1.О.02.01 МОДУЛЬ "ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА"
Электрические станции и подстанции

Направление подготовки /
специальность

Направленность
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2020

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

Целью преподавания дисциплины «Электрические станции и подстанции» является подготовка студентов к работе по эксплуатации электрооборудования электрических станций и подстанций, к выполнению отдельных частей проектов электрической части электрических станций и подстанций и к проведению исследований, направленных на повышение надежности работы электрооборудования электрических станций и подстанций.

1.2 Задачи изучения дисциплины

- знание и использование основ правовых знаний при производстве и распределении электрической энергии;
- способность обрабатывать результаты экспериментов информационных, компьютерных и сетевых технологий;
- способность принимать участие в проектировании электрической части станций и подстанций в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования;
- способность рассчитывать токи короткого замыкания для выбора оборудования электрических станций и подстанций;
- способность использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса распределения электрической энергии.

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

ПК-1:Способен, используя знания об особенностях функционирования системы электроснабжения и ее основных элементов, осуществлять монтаж, испытания, эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт устройств и оборудования электроэнергетических систем и сетей, электрических станций и подстанций	
ПК-2:Владеет методами оценки и выбора рациональных технологических режимов работы устройств электроэнергетических систем и сетей, электрических станций и подстанций, способен обнаруживать и устранять отказы устройств электроснабжения в эксплуатации, поддерживать заданный уровень надежности функционирования устройств электроэнергетических систем и сетей, электрических станций и подстанций	
Уровень 1	основы проведения и анализа результатов эксперимента
Уровень 1	производить статистическую обработку результатов экспериментов с учетом погрешностей измерительной техники

Уровень 1	навыками анализа и визуального представления результатов экспериментов с помощью прикладного программного обеспечения
-----------	---

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина имеет межпредметную связь с предшествующими дисциплинами Б1.Б.6 «Физика», Б1.Б.4 «Математика», Б1.В.ДВ.1 «История электроэнергетики и электротехники»/«Введение в специальность», Б1.В.ОД.6 «Начертательная геометрия и инженерная графика», Б1.Б.8 «Теоретические основы электротехники. Часть 1».

Дифференциальные и интегральные уравнения

Математический анализ

Метрология

Алгебра и геометрия

Химия

Дисциплина имеет межпредметную связь с последующими дисциплинами Б1.Б.10 «Общая энергетика», Б1.Б.13.2 «Электроэнергетические системы и сети», Б1.Б.14.1 «Электрические и электронные аппараты», Б1.Б.13.5 «Электроснабжение», Б1.Б.13.3 «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем».

Локальные электрические сети

Научно-исследовательская работа

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (производственно-эксплуатационная)

Диагностика состояния электрооборудования

Моделирование в электроэнергетике (УИРС)

Монтаж и эксплуатация электроустановок

Организация электроэнергетического предприятия

Техника высоких напряжений

Автономное энергоснабжение

Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии

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	7 (252)	3 (108)	4 (144)
Контактная работа с преподавателем:	2,5 (90)	1,5 (54)	1 (36)
занятия лекционного типа	1 (36)	0,5 (18)	0,5 (18)
занятия семинарского типа			
в том числе: семинары			
практические занятия	0,5 (18)		0,5 (18)
практикумы			
лабораторные работы	1 (36)	1 (36)	
другие виды контактной работы			
в том числе: групповые консультации			
индивидуальные консультации			
иная внеаудиторная контактная работа:			
групповые занятия			
индивидуальные занятия			
Самостоятельная работа обучающихся:	3,5 (126)	1,5 (54)	2 (72)
изучение теоретического курса (ТО)			
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)			
реферат, эссе (Р)			
курсовое проектирование (КП)	Да	Нет	Да
курсовая работа (КР)	Нет	Нет	Нет
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	Общие сведения об электроустановках	4	0	0	6	
2	Технологические процессы на электрических станциях	6	0	0	9	ПК-2
3	Основное оборудование электрических станций и подстанций	4	6	10	19	ПК-2
4	Короткие замыкания в электроустановках	4	2	0	18	ПК-2
5	Электрические аппараты и токоведущие части	8	8	7,5	24	ПК-2
6	Схемы электрических соединений электроустановок	4	0	8	20	ПК-2
7	Собственные нужды электрических станций и подстанций	3	2	4	13	ПК-2

8	Системы управления электрических станций и подстанций	3	0	6,5	17	ПК-2
Всего		36	18	36	126	

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	Основные понятия и определения	2	0	0
2	1	Графики нагрузок электроустановок	2	0	0
3	2	Тепловые электростанции	2	0	0
4	2	Гидроэлектростанции	2	0	0
5	2	Электростанции на нетрадиционных возобновляемых источниках энергии	2	0	0
6	3	Синхронные генераторы и компенсаторы	2	0	0
7	3	Силовые трансформаторы и автотрансформаторы	2	0	0
8	4	Виды, причины и последствия токов короткого замыкания	2	0	0
9	4	Расчет токов короткого замыкания в электроустановках	2	0	0
10	5	Разъединители, выключатели, предохранители	3	0	0
11	5	Измерительные трансформаторы	2	0	0
12	5	Шины, токопроводы, изоляторы	3	0	0
13	6	Общие сведения о схемах электроустановок	2	0	0

14	6	Конструкции распределительных устройств	2	0	0
15	7	Собственные нужды электрических станций и подстанций	3	0	0
16	8	Системы управления электрических станций и подстанций	3	0	0
Всего			26	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	3	Выбор основного оборудования электрической подстанции	2	0	0
2	3	Выбор и технико-экономическое обоснование главных электрических схем	2	0	0
3	3	Определение нагрузочной способности трансформаторов	2	0	0
4	4	Расчет токов короткого замыкания и выбор методов и средств их ограничения	2	0	0
5	5	Выбор сечения воздушной линии и расчет режимов электрической сети	2	0	0
6	5	Выбор коммутационных аппаратов распределительных устройств	2	0	0
7	5	Выбор сборных шин, токоведущих частей и кабелей	2	0	0
8	5	Выбор измерительных трансформаторов	2	0	0
9	7	Выбор трансформаторов собственных нужд	2	0	0
Всего			18	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	3	Осмотр силовых трансформаторов подстанции	2,5	0	0
2	3	Изучение конструкций типового оборудования силовой понижающей подстанции 110/10 кВ	2,5	0	0
3	3	Снятие вольтамперной характеристики ограничителя перенапряжений	2,5	0	0
4	3	Определение индуктивных сопротивлений сдвоенного реактора	2,5	0	0
5	5	Осмотр открытого распределительного устройства подстанции	2,5	0	0
6	5	Снятие времятоковой характеристики предохранителя и автоматического воздушного выключателя	2,5	0	0
7	5	Определение погрешности измерительных трансформаторов	2,5	0	0
8	6	Изучение тренажёра по оперативным переключениям комплекса Модус	2	0	0
9	6	Оперативные переключения на подстанции при отключении и заземлении воздушной линии 110 кВ	3	0	0
10	6	Оперативные переключения на подстанции при выводе в текущий ремонт силового трансформатора	3	0	0
11	7	Экскурсия на электрическую станцию	4	0	0

12	8	Изучение конструкции и принципа работы устройства релейной защиты срас 810	2,5	0	0
13	8	Экскурсия на электрическую подстанцию	4	0	0
			26	0	0

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	Сибикин Ю. Д.	Электрические подстанции: учеб. пособие для высшего и сред. проф. образования	Москва, 2012
Л1.2	Кудинов А. А.	Тепловые электрические станции. Схемы и оборудование: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2015
Л1.3	Русина А. Г., Филиппова Т. А.	Режимы электрических станций и электроэнергетических систем	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет (НГТУ), 2014
Л1.4	Филиппова Т. А.	Энергетические режимы электрических станций и электроэнергетических систем	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет (НГТУ), 2014
Л1.5	Коломиец Н. В., Пономарчук Н. Р., Елгина Г. А.	Режимы работы и эксплуатация электрооборудования электрических станций: Учебное пособие	Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2015

Л1.6	Ветров В. И., Быкова Л. Б., Ключенович В. И.	Режимы электрооборудования электрических станций: учеб. пособие	Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2010
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Филиппова Т.А.	Энергетические режимы электрических станций и электроэнергетических систем: учебник	Новосибирск: НГТУ, 2005
Л2.2		Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации. РД 3420501-95	СПб.: "Деан", 2000
Л2.3	Возовик В.П.	Конструкции открытых распределительных устройств электрических станций и подстанций: Учеб. пособие	Красноярск: КГТУ, 1996
Л2.4	Ополева Г.Н.	Схемы и подстанции электроснабжения: справочник.; рекомендовано Сибирским региональным отделением учебно- методического объединения	М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2010
Л2.5	Рожкова Л.Д., Карнеева Л.К., Чиркова Т.В.	Электрооборудование электрических станций и подстанций: учебник для студентов сред. проф. образования.; допущено МО РФ	М.: Академия, 2007
Л2.6	Герасименко А.А., Федин В.Т.	Передача и распределение электрической энергии: учебное пособие.; допущено МО РФ	Ростов н/Д: Феникс, 2006
Л2.7	Больнов В.В., Возовик В.П., Ермаков В.А.	Основы эксплуатации электрических станций. Система электроснабжения собственных нужд электрических станций: учебное пособие	Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2006
Л2.8	Почаевец В. С.	Электрические подстанции: Учебник	Москва: ФГБОУ "Учебно- методический центр по образованию на железнодорожно м транспорте "(УМЦ ЖДТ), 2012
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Валь П. В.	Электрические станции и подстанции. Проектирование электрической части подстанции: метод. указ. к выполнению курсового проектирования	Абакан: Ред.-изд. сектор ХТИ - филиала СФУ, 2014

ЛЗ.2	Платонова Е.В., Валь П.В., Коловский А.В.	Электрические станции и подстанции. Электрические подстанции: лабораторный практикум	Абакан: Ред.-изд. сектор ХТИ - филиала СФУ, 2013
ЛЗ.3	Платонова Е. В.	Электроэнергетические системы и сети. Курсовой проект: методические указания	Абакан: ХТИ - филиал СФУ, 2015

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.znaniy.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 +	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.

Лабораторные занятия проводятся в специально оборудованной лаборатории, в ауд. Б-207. Для проведения используются лабораторные стенды, а также прикладные программы.

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 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 экзамену 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.

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	- программный комплекс, предоставленный ООО «Профессиональная группа» (выполнение лабораторных работ 1–4);
9.1.2	- официальная демонстрационная версия тренажера по оперативным переключениям комплекса Модус (выполнение лабораторных работ 5–7);

9.1.3	- Microsoft Office Visio (или аналоги) (графическое изображение электрических схем в лабораторных работах и курсовом проекте).
9.1.4	- Microsoft Office Word (или аналоги) (оформление отчетов к лабораторным работам и курсового проекта).
9.1.5	- Microsoft Office Excel (или аналоги) (расчет разделов курсового проекта и построение графиков в лабораторных работах и курсовом проекте);
9.1.6	- MATLAB (или аналоги) (расчет разделов курсового проекта и построение графиков в лабораторных работах и курсовом проекте).

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.znaniy.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 ресурс «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.

Специальные помещения, помещения для самостоятельной работы и их оснащённость:

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

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

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

Лаборатория Б-207 «Метрология, электроника» – для лабораторных занятий Стол; стул; меловая доска; стенды «Информационно-измерительная техника»; макеты по электронике.

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

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

Аудитория Б-310, электронные читальные залы корпуса «Б» – для самостоятельной работы Стол; стул; магнитно-маркерная доска; персональные компьютеры Dero Neos 240, 12 шт. 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.