

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.03 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ И ПОДСТАНЦИИ

Направление подготовки (специальность) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки (специализация) 13.03.02.07 Электроснабжение

Форма обучения заочная

Год набора 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили
Доцент, к. т. н. Чистяков Г. Н.

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.

В рамках дисциплины «Электрические станции и подстанции» изучаются основные типы электрических станций, использующих традиционные и нетрадиционные возобновляемые источники энергии; основное оборудование электрических станций и подстанций; электрические аппараты и токоведущие части; схемы электрических соединений электроустановок; собственные нужды электрических станций и подстанций; системы управления электрических станций и подстанций; рассматриваются короткие замыкания в электроустановках и методика расчета токов короткого замыкания; рассматриваются условия выбора основного и вспомогательного оборудования при проектировании электрических подстанций; необходимо внимание уделяется действиям оперативного персонала электрических станций и подстанций при проведении оперативных переключений в электроустановках.

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 является:

- 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 высшего образования:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен участвовать в проектировании объектов ПД	
	ПК-1.1. Выполняет анализ данных для проектирования, составляет конкурентоспособные варианты технических решений
	ПК-1.2. Обосновывает выбор целесообразного решения

ПК-5 Способен рассчитывать параметры оборудования и режимы работы объектов профессиональной деятельности

	<p>ПК-5.1 Знает оборудование и основные режимы работы объектов профессиональной деятельности</p> <p>ПК-5.2 Умеет рассчитывать параметры оборудования объектов профессиональной деятельности</p> <p>ПК-5.3 Имеет практический опыт расчета режимов работы объектов профессиональной деятельности</p> <p>ПК-5.4. Демонстрирует знание влияния параметров элементов объектов ПД на показатели режима работы.</p> <p>ПК-5.5. Знает принципы регулировки параметров режима работы объектов ПД</p>
--	--

Дисциплина реализуется без применения ЭО и ДОТ

2 Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Курс
		3
Общая трудоемкость дисциплины	6 (216)	6 (216)
Контактная работа с преподавателем:	0,4 (16)	0,4 (16)
занятия лекционного типа	0,2 (8)	0,2 (8)
практические занятия	0,1 (4)	0,1 (4)
лабораторные работы	0,1 (4)	0,1 (4)
Самостоятельная работа обучающихся	5,2 (187)	5,2 (187)
Вид промежуточной аттестации (Экзамен)	13	Экзамен, Зачёт, К П

3 Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Вид работ	Темы занятия	Объем часов	Семестр /курс	Часы в эл. формате	РО	Мероприятия текущего контроля и ПА
Раздел 1. Раздел 1. Общие сведения об электроустановках							
1.	Лек	Основные понятия и определения	0,5	3			
2.	Лек	Графики нагрузок электроустановок	0,5	3			
3.	Ср		10	3			
Раздел 2. Раздел 2. Технологические процессы на электрических станциях							
1.	Лек	Тепловые электростанции		3			
2.	Лек	Гидроэлектростанции		3			
3.	Лек	Электростанции на нетрадиционных возобновляемых источниках энергии		3			
4.	Ср		20	3			
Раздел 3. Раздел 3. Основное оборудование электрических станций и подстанций							
1.	Лек	Синхронные генераторы и компенсаторы		3			
2.	Лек	Силовые трансформаторы и автотрансформаторы		3			
3.	Лаб	Осмотр силовых трансформаторов подстанции		3			
4.	Лаб	Изучение конструкций типового оборудования силовой понижающей подстанции 110/10 кВ	2	3			
5.	Лаб	Осмотр открытого распределительного устройства подстанции		3			
6.	Ср		24	3			
Раздел 4. Раздел 4. Короткие замыкания в электроустановках							
1.	Лек	Виды, причины и последствия токов короткого замыкания		3			
2.	Лек	Расчет токов короткого замыкания в электроустановках		3			
3.	Ср		24	3			
Раздел 5. Раздел 5. Электрические аппараты и токоведущие части							
1.	Лек	Шины, токопроводы, изоляторы	0,5	3			
2.	Лек	Разъединители, выключатели, предохранители		3			
3.	Лек	Измерительные трансформаторы	0,5	3			
4.	Лаб	Изучение конструкции и принципа работы устройства релейной защиты spac 810		3			
5.	Лаб	Изучение тренажёра по оперативным переключениям комплекса Модус		3			
6.	Лаб	Оперативные переключения на подстанции при отключении и заземлении воздушной линии 110 кВ	2	3			

7.	Лаб	Оперативные переключения на подстанции при выводе в текущий ремонт силового трансформатора		3			
8.	Лаб	Снятие времятоковой характеристики предохранителя и автоматического воздушного выключателя		3			
9.	Лаб	Снятие вольтамперной характеристики ограничителя перенапряжений		3			
10.	Лаб	Определение индуктивных сопротивлений сдвоенного реактора		3			
11.	Лаб	Определение погрешности измерительных трансформаторов		3			
12.	Ср		24	3			

Раздел 6. Раздел 6. Схемы электрических соединений электроустановок

1.	Лаб	Экскурсия на электрическую подстанцию		3			
2.	Ср		6	3			
3.	Ср		15	3			

Раздел 7. Раздел 7. Собственные нужды электрических станций и подстанций

1.	Ср		5	3			
----	----	--	---	---	--	--	--

Раздел 8. Раздел 8. Системы управления электрических станций и подстанций

1.	Лаб	Экскурсия на электрическую подстанцию		3			
2.	Ср		5	3			

Раздел 9. Раздел 3. Основное оборудование электрических станций и подстанций

1.	Ср		6	3			
2.	Пр	Выбор основного оборудования электрической подстанции	0,5	3			
3.	Пр	Определение нагрузочной способности трансформаторов	0,5	3			

Раздел 10. Раздел 4. Короткие замыкания в электроустановках

1.	Пр	Расчет токов короткого замыкания и выбор методов и средств их ограничения		3			
2.	Ср		8	3			

Раздел 11. Раздел 5. Электрические аппараты и токоведущие части

1.	Пр	Выбор сечения воздушной линии и расчет режимов электрической сети		3			
2.	Пр	Выбор коммутационных аппаратов распределительных устройств		3			
3.	Пр	Выбор сборных шин, токоведущих частей и кабелей		3			
4.	Пр	Выбор измерительных трансформаторов		3			
5.	Ср		10	3			

Раздел 12. Раздел 6. Схемы электрических соединений электроустановок

1.	Лек	Общие сведения о схемах электроустановок	1	3			
2.	Лек	Конструкции распределительных устройств	1	3			
3.	Пр	Выбор и технико-экономическое обоснование главных электрических схем	2	3			
4.	Ср		16	3			

Раздел 13. Раздел 7. Собственные нужды электрических станций и подстанций

1.	Лек	Собственные нужды электрических станций и подстанций	2	3			
2.	Пр	Выбор трансформаторов собственных нужд	1	3			
3.	Ср		6	3			

Раздел 14. Раздел 8. Системы управления электрических станций и подстанций

1.	Лек	Системы управления электрических станций и подстанций	2	3			
2.	Ср		8	3			

Раздел 15. Курсовой проект

1.	КП	Курсовой проект		3			
----	----	-----------------	--	---	--	--	--

Раздел 16. Экзамен

1.	Экзамен	Экзамен	9	3			
----	---------	---------	---	---	--	--	--

Раздел 17. Зачет

1.	Зачёт	Зачет	4	3			
----	-------	-------	---	---	--	--	--

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Сибикин Ю. Д. Электрические подстанции: учеб. пособие для высшего и сред. проф. образования. - Москва, 2012. - 413 с..
2. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок:. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2015. - 140 с..
3. Русина А. Г., Филиппова Т. А. Режимы электрических станций и электроэнергетических систем:. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет (НГТУ), 2014. - 400 с..
4. Русина А. Г., Филиппова Т. А. Режимы электрических станций и электроэнергетических систем [Электронный ресурс]: учеб. пособие. - Новосибирск: НГТУ, 2016. - 400 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/118099> .
5. Красник В.В. Эксплуатация электрических подстанций и распределительных устройств: производственно-практическое пособие. - М.: ЭНАС, 2011. - 320 с..
6. Ополева Г.Н. Схемы и подстанции электроснабжения: справочник.; рекомендовано Сибирским региональным отделением учебно-методического объединения. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2010. - 480 с..
7. 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. - 448 с..
8. 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. - 36 с..
9. 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. - 106 с..

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian. Офисный пакет Microsoft Office.
2. Microsoft Windows Professional 7 Russian. Операционная система Windows.

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Нугманов, С. С. Электрические станции и подстанции [Электронный ресурс]: методические указания для выполнения курсового проекта / С.С. Нугманов . – Электрон. дан. — Самара : РИЦ СГСХА, 2015. – 56 с <http://rucont.ru/>
2. Старшинов, В.А. Электрическая часть электростанций и подстанций: учебное пособие [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Старшинов, М.В. Пираторов, М.А. Козина. — Электрон. дан. — М. : Издательский дом МЭИ, 2015. — 296 с. <http://e.lanbook.com/>.-
3. Кулеева, Л. И. Проектирование подстанции : метод. указания [Электронный ресурс] / С. В. Митрофанов, Л. А. Семенова, Л. И. Кулеева . – Электрон. дан. — Оренбург : ОГУ, 2014 – 73 с. <http://rucont.ru/>.-
4. Пособие для изучения «Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей» (электрическое оборудование) [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — М. : ЭНАС, 2013. — 351 с. <http://e.lanbook.com/>.
5. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации [Электронный ресурс] : . — Электрон. дан. — М. : ЭНАС, 2013. — 264 с. <http://e.lanbook.com/>.

6. Электрические станции и сети. Сборник нормативных документов. [Электронный ресурс] : . — Электрон. дан. — М. : ЭНАС, 2013. — 720 с. <http://e.lanbook.com/>.

7. Почаевец, В. С. Электрические подстанции [Электронный ресурс]: [учебник] / В. С. Почаевец . – Электрон. дан. — М. : ФГБОУ "Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте", 2012 . 492 с. <http://rucont.ru/>

8. Красник, В.В. Эксплуатация электрических подстанций и распределительных устройств : производств.-практ. пособие [Электронный ресурс]/ В.В. Красник . – Электрон. дан. — М. : ЭНАС, 2011 <http://rucont.ru/>

9. Режимы электрооборудования электрических станций [Электронный ресурс] /ВетровВ.И., БыковаЛ.Б., КлюченовичВ.И. – Электрон. дан. - Новосиб.: НГТУ, 2010. - 243 с. www.znanium.com

5 Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств является приложением к рабочей программе дисциплины (модуля), хранится на кафедре, обеспечивающей преподавание данной дисциплины (модуля).

6 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

Специальные помещения, помещения для самостоятельной работы и их оснащенность:

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. Компьютерный класс А-104 – для лабораторных занятий Магнитно-маркерная доска с подсветкой.

1 - рабочее место преподавателя.

12 - рабочих мест для студентов.

Рабочие места для студентов оснащены персональными компьютерами:

Pentium(R) Dual-Core CPU E5500 CPU / G31M-GS. (ASRock) MB / 2GB RAM / 320GB HDD / 21,5” ViewSonic VA2231

ПО : 7-Zip 16.04, Adobe Photoshop CS3, Apache HTTP Server 2.0.64, CorelDRAW Graphics Suite X3, FARO LS 1.1.406.58, Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows, Mathcad 14, MATLAB R2008b, Microsoft Office Профессиональный плюс 2007, Microsoft Project профессиональный 2010, Microsoft Visio профессиональный 2010, Microsoft Visual Basic 2008, экспресс-выпуск - пакет обновления 1 (SP1) – RUS, Microsoft Visual C# 2008, экспресс-выпуск - пакет обновления 1 (SP1) – RUS, Mozilla Firefox 55.0.3 (x86 ru), OS Microsoft Windows 7 Профессиональная, R for Windows 3.2.0, Агент администрирования Kaspersky Security Center 10, Программный комплекс Модус 5.20.

3. 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»

4. 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

5. 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.