

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 очная

Год набора 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили
зав. кафедрой, к.т.н. Торопов Андрей Сергеевич

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины:

Цель преподавания дисциплины «Электрические станции и подстанции» – подготовить 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:

- знать и использовать основы правовых знаний при производстве и распределении электрической энергии;
- уметь обрабатывать результаты экспериментов информационных, компьютерных и сетевых технологий;
- быть способным принимать участие в проектировании электрической части станций и подстанций в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдать различные технические, энергоэффективные и экологические требования;
- быть способным рассчитывать токи короткого замыкания для выбора оборудования электрических станций и подстанций;
- быть способным 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	Знать принципы проектирования электрической части электрических подстанций; основное современное электрооборудование; технологии выбора основного и вспомогательного оборудования. Уметь применять современные методы проектирования электрической части электрических подстанций; производить выбор современного основного и вспомогательного оборудования электрических подстанций. Владеть навыками разработки проектных решений электроустановок с учетом категорий по надежности и перегрузочной способности элементов схемы электроснабжения.
ПК-5 Способен рассчитывать параметры оборудования и режимы работы объектов профессиональной деятельности	

	<p>Знать режимы работы электроустановок и потребителей системы электроснабжения различного назначения; параметры электрооборудования, используемого в системе электроснабжения.</p> <p>Уметь рассчитывать режимы работы электрооборудования, входящего в систему электроснабжения; выбирать схемы электроэнергетических объектов, состав оборудования и его параметры с учетом требований к качеству электрической энергии и надежности.</p> <p>Владеть методами расчета режимов работы электроустановок различного назначения; методами построения электрических схем с учетом современных требований к системам электроснабжения, составу оборудования и его параметров.</p>
--	--

Дисциплина реализуется с применением ЭО и ДОТ

2 Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр	
		5	6
Общая трудоемкость дисциплины	7 (72)	2 (72)	5 (180)
Контактная работа с преподавателем:	2,5 (90)	1,5 (54)	1 (36)
занятия лекционного типа	1 (36)	0,5 (18)	0,5 (18)
практические занятия	1 (36)	0,5 (18)	0,5 (18)
лабораторные работы	0,5 (18)	0,5 (18)	0 (0)
Самостоятельная работа обучающихся	3,5 (126)	0,5 (18)	3 (108)
Вид промежуточной аттестации (Зачет)	36	Зачёт	Экзаме н,КП

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. Общие сведения об электроустановках							
1.	Лек	Основные понятия и определения	2	5	2	ПК-1,ПК-5	
2.	Лек	Графики нагрузок электроустановок	2	5	2	ПК-1,ПК-5	
3.	Ср	Графики нагрузок электроустановок	1	5		ПК-1,ПК-5	
4.	Экзамен		36	6		ПК-1,ПК-5	
Раздел 2. Технологические процессы на электрических станциях							
1.	Лек	Тепловые электростанции	2	5	2	ПК-1,ПК-5	
2.	Лек	Гидроэлектростанции	2	5	2	ПК-1,ПК-5	
3.	Лек	Электростанции на нетрадиционных возобновляемых источниках энергии	2	5	2	ПК-1,ПК-5	
4.	Ср	Особенности электрических станций	1	5		ПК-1,ПК-5	
Раздел 3. Основное оборудование электрических станций и подстанций							
1.	Лек	Синхронные генераторы и компенсаторы	2	5	2	ПК-1,ПК-5	
2.	Лек	Силовые трансформаторы и автотрансформаторы	2	5	2	ПК-1,ПК-5	
3.	Лаб	Осмотр силовых трансформаторов подстанции	1	5		ПК-1,ПК-5	
4.	Лаб	Изучение конструкций типового оборудования силовой понижающей подстанции 110/10 кВ	0,5	5		ПК-1,ПК-5	
5.	Лаб	Снятие вольтамперной характеристики ограничителя перенапряжений	0,5	5		ПК-1,ПК-5	
6.	Лаб	Определение индуктивных сопротивлений сдвоенного реактора	0,5	5		ПК-1,ПК-5	
7.	Пр	Выбор основного оборудования электрической подстанции	4	5	4	ПК-1,ПК-5	
8.	Пр	Выбор и технико-экономическое обоснование главных электрических схем	4	5	4	ПК-1,ПК-5	

9.	Пр	Определение нагрузочной способности трансформаторов	4	5	4	ПК-1,ПК-5	
10.	Ср	Выполнение и защита лабораторных работ	1	5		ПК-1,ПК-5	
11.	Ср	Выбор основного оборудовани, главных схем и трансформаторов	1	5		ПК-1,ПК-5	
Раздел 4. Короткие замыкания в электроустановках							
1.	Лек	Виды, причины и последствия токов короткого замыкания	2	5		ПК-1,ПК-5	
2.	Лек	Расчет токов короткого замыкания в электроустановках	2	5		ПК-1,ПК-5	
3.	Пр	Расчет токов короткого замыкания и выбор методов и средств их ограничения	6	5	6	ПК-1,ПК-5	
4.	Ср		6	5		ПК-1,ПК-5	
5.	Ср		8	5		ПК-1,ПК-5	
Раздел 5. Электрические аппараты и токоведущие части							
1.	Лек	Разъединители, выключатели, предохранители	3	6	3	ПК-1,ПК-5	
2.	Лек	Измерительные трансформаторы	2	6	2	ПК-1,ПК-5	
3.	Лаб	Осмотр открытого распределительного устройства подстанции	2,5	5		ПК-1,ПК-5	
4.	Лаб	Снятие времятоковой характеристики предохранителя и автоматического воздушного выключателя	2,5	5		ПК-1,ПК-5	
5.	Лаб	Определение погрешности измерительных трансформаторов	2,5	5		ПК-1,ПК-5	
6.	Пр	Выбор сечения воздушной линии и расчет режимов электрической сети	6	6	6	ПК-1,ПК-5	
7.	Пр	Выбор коммутационных аппаратов распределительных устройств	4	6	4	ПК-1,ПК-5	
8.	Пр	Выбор сборных шин, токоведущих частей и кабелей	4	6	2	ПК-1,ПК-5	
9.	Пр	Выбор измерительных трансформаторов	2	6	2	ПК-1,ПК-5	
10.	Лек	Шины, токопроводы, изоляторы	3	6	3	ПК-1,ПК-5	
11.	Ср		18	6		ПК-1,ПК-5	

12.	Ср		20	6		ПК-1,ПК-5	
Раздел 6. Схемы электрических соединений электроустановок							
1.	Лек	Общие сведения о схемах электроустановок	2	6	2	ПК-1,ПК-5	
2.	Лек	Конструкции распределительных устройств	2	6	2	ПК-1,ПК-5	
3.	Лаб	Изучение тренажёра по оперативным переключениям комплекса Модус	1	5		ПК-1,ПК-5	
4.	Лаб	Оперативные переключения на подстанции при отключении и заземлении воздушной линии 110 кВ	1	5		ПК-1,ПК-5	
5.	Лаб	Оперативные переключения на подстанции при выводе в текущий ремонт силового трансформатора	1	5		ПК-1,ПК-5	
6.	Ср		12	6		ПК-1,ПК-5	
7.	Ср		20	6		ПК-1,ПК-5	
Раздел 7. Собственные нужды электрических станций и подстанций							
1.	Лек	Собственные нужды электрических станций и подстанций	3	6	3	ПК-1,ПК-5	
2.	Лаб	Экскурсия на электрическую станцию	2	5		ПК-1,ПК-5	
3.	Пр	Выбор трансформаторов собственных нужд	2	6	2	ПК-1,ПК-5	
4.	Ср		8	6		ПК-1,ПК-5	
5.	Ср		13	6		ПК-1,ПК-5	
Раздел 8. Системы управления электрических станций и подстанций							
1.	Лек	Системы управления электрических станций и подстанций	3	6	3	ПК-1,ПК-5	
2.	Лаб	Изучение конструкции и принципа работы устройства релейной защиты срас 810	1	5		ПК-1,ПК-5	
3.	Лаб	Экскурсия на электрическую подстанцию	2	5		ПК-1,ПК-5	
4.	Ср		5	6		ПК-1,ПК-5	
5.	Ср		12	6		ПК-1,ПК-5	

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. Кудинов А. А. Тепловые электрические станции. Схемы и оборудование: Учебное пособие. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2015. - 325 с..
3. Русина А. Г., Филиппова Т. А. Режимы электрических станций и электроэнергетических систем:.. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет (НГТУ), 2014. - 400 с..
4. Филиппова Т. А. Энергетические режимы электрических станций и электроэнергетических систем:.. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет (НГТУ), 2014. - 294 с..
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. - 72 с..
6. Ветров В. И., Быкова Л. Б., Ключенович В. И. Режимы электрооборудования электрических станций: учеб. пособие. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2010. - 243 с..
7. Филиппова Т.А. Энергетические режимы электрических станций и электроэнергетических систем: учебник. - Новосибирск: НГТУ, 2005. - 300 с..
8. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации. РД 3420501-95:.. - СПб.: "Деан", 2000. - 352 с..
9. Возовик В.П. Конструкции открытых распределительных устройств электрических станций и подстанций: Учеб. пособие. - Красноярск: КГТУ, 1996. - 77 с..
10. Ополева Г.Н. Схемы и подстанции электроснабжения: справочник; рекомендовано Сибирским региональным отделением учебно-методического объединения. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2010. - 480 с..
11. 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..
12. Герасименко А.А., Федин В.Т. Передача и распределение электрической энергии: учебное пособие.; допущено МО РФ. - Ростов н/Д: Феникс, 2006. - 720 с..
13. 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. - 120 с..
14. Почаевец В. С. Электрические подстанции: Учебник. - Москва: ФГБОУ "Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте "(УМЦ ЖДТ), 2012. - 491 с..
15. 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..
16. 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..
17. Платонова Е. В. Электроэнергетические системы и сети. Курсовой проект: методические указания. - Абакан: ХТИ - филиал СФУ, 2015. - 69 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. SimInTech. Среда динамического моделирования технических систем, предназначенная для расчётной проверки работы систем управления сложными техническими объектами.

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

1. Электронная правовая система "КонсультантПлюс". <https://www.consultant.ru>
Электронная правовая система "КонсультантПлюс"
2. Библиотечный сайт НБ СФУ <http://bik.sfu-kras.ru/>
3. 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/>
4. Электронная библиотечная система «ИНФРА-М» <http://www.znaniium.com/>
5. Электронная библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com/>
6. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт» <http://rucont.ru/>
7. Электронная библиотека технического вуза ЭБС «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru>
8. 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=
9. Консультант + <http://www.consultant.ru/>
10. Правовая информационная система «Кодекс» <http://www.kodeks.ru/>
11. Информационно-правовой портал «Гарант» <http://www.garant.ru/>

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.