

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.17 СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

Направление подготовки (специальность) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки (специализация) 13.03.02.07 Электроснабжение

Форма обучения очная

Год набора 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили

Доцент, канд. эконом. наук Дулесова Наталья Валериевна

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины:

Цель преподавания дисциплины «Системы электроснабжения» – сформировать у обучающихся в соответствии с требованиями ФГОС ВО к результатам освоения программы бакалавриата по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» систематических знаний по проектированию и эксплуатации комплексных систем электроснабжения (далее СЭС) промышленных объектов, городов, сельского хозяйства, транспорта; понимания современных методов и научных разработок, связанных с исследованием и развитием систем электроснабжения; навыки анализа их функциональных свойств и режимов, выбора инновационных технологий и компонентов в электроэнергетике.

1.2 Задачи изучения дисциплины:

- сформировать понимание социально-экономических и экологических аспектов систем электроснабжения, требований к ним; общих сведений о системах электроснабжения; принципов построения систем электроснабжения; электроэнергетических характеристик и электрических нагрузок основных групп потребителей; способов подключения предприятий к электроэнергетической системе; типов схем, применяемых в системах электроснабжения и их конструктивное выполнение, особенностей исполнения схем систем электро-снабжения; конструктивных особенностей подстанций и распределительных (питающих) электрических сетей; режимов работы и технико-экономических характеристик систем электроснабжения.

- анализировать выбор источников питания для систем электроснабжения; разрабатывать схемы внешнего и внутреннего электроснабжения; выбирать типы пунктов приема электроэнергии и определять место их расположения; выбирать электротехническое оборудование и кабели необходимого типа и параметров; применять современные методы проектирования систем электроснабжения; осуществлять компенсацию емкостного тока замыкания на землю; обеспечивать требуемое качество электрической энергии; проводить анализ параметров режимов и технико-экономических характеристик различных схем.

- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности для разработки проектирования на вариантной основе систем электроснабжения с учетом категорий по надежности и перегрузочной способности элементов схемы электроснабжения; выбора оптимальных для рассматриваемой системы электроснабжения параметров; реализации естественной компенсации реактивной мощности на предприятиях и объектах ЖКХ; выбора режимов нейтрали электроустановок в рассматриваемой системе электро-снабжения и их конструктивного исполнения.

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
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

	<p>УК-2.1 Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение</p> <p>Знает системные подходы к формированию задач, обеспечивающих решение поставленной цели.</p> <p>Умеет обосновывать принятые совокупные задачи в реализации поставленной цели.</p> <p>Владеет навыками формирования задач в достижении цели</p> <p>УК-2.2 Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения</p> <p>Знает системные подходы к решению задач систем электроснабжения, отвечающих правовым нормам и требованиям.</p> <p>Умеет принимать проектные решения, направленные на обеспечение надежности и качества систем электроснабжения.</p> <p>Владеет навыками применения инструментов проектирования систем электроснабжения, согласно требованиям об обеспечении качества, надежности и экономичности.</p>
ПК-1 Способен участвовать в проектировании объектов ПД	

	<p>ПК-1.1. Выполняет анализ данных для проектирования, составляет конкурентоспособные варианты технических решений</p> <p>Знает современные методы анализа данных для проектирования конкурентоспособных вариантов систем электроснабжения.</p> <p>Умеет применять знания современных методов анализа данных и проектирования систем электроснабжения.</p> <p>Владеет навыками обработки данных для построения конкурентоспособных вариантов технических решений.</p> <p>ПК-1.2. Обосновывает выбор целесообразного решения</p> <p>Знает режимы работы и технико-экономические характеристики систем электроснабжения.</p> <p>Умеет обосновывать разработанные схемы внешнего и внутреннего электроснабжения.</p> <p>Владеет навыками выбора целесообразных для рассматриваемой системы электроснабжения решений.</p> <p>ПК-1.3. Владеет навыками составления схем электроснабжения и применяет методики расчета электрических нагрузок объектов ПД</p> <p>Знает принципы построения оптимальных вариантов технических решений в системах электроснабжения.</p> <p>Умеет применять современные методы расчета и проектирования систем электроснабжения.</p> <p>Владеет навыками проектирования на вариативной основе систем электроснабжения с учетом категорий по надежности и перегрузочной способности элементов схемы электроснабжения.</p>
--	---

1.4 Особенности реализации дисциплины.

URL-адрес и название электронного обучающего курса

<https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=24319>

Дисциплина реализуется с применением ЭО и ДОТ

2 Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		8
Общая трудоемкость дисциплины	6 (216)	6 (216)
Контактная работа с преподавателем:	2,9 (104)	2,9 (104)
занятия лекционного типа	1,1 (40)	1,1 (40)
практические занятия	1,1 (38)	1,1 (38)
лабораторные работы	0,7 (26)	0,7 (26)
Самостоятельная работа обучающихся	2,1 (76)	2,1 (76)
Вид промежуточной аттестации (Экзамен)	36	Экзамен,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. Введение							
1.	Лек		2	8		УК-2,ПК-1	
2.	Ср		5	8		УК-2,ПК-1	
Раздел 2. Тема 1. Система электро-снабжение как подсистема энергетической и технологической систем							
1.	Лек		2	8		УК-2,ПК-1	
2.	Ср		5	8		УК-2,ПК-1	
Раздел 3. Тема 2. Общие сведения о системах электроснабжения. Классификация приемников электрической энергии и их общие характеристики							
1.	Лек		2	8		УК-2,ПК-1	
2.	Ср		5	8		УК-2,ПК-1	
Раздел 4. Тема 3. Характерные приемники электрической энергии							
1.	Лек		2	8		УК-2,ПК-1	
2.	Ср		8	8		УК-2,ПК-1	
Раздел 5. Тема 4. Термины и определения электрики							
1.	Лек		2	8		УК-2,ПК-1	
2.	Ср		5	8		УК-2,ПК-1	
Раздел 6. Тема 5. Графики электрических нагрузок и показатели, характеризующие приемники электрической энергии							
1.	Лек		2	8		УК-2,ПК-1	
2.	Пр		2	8		УК-2,ПК-1	
3.	Ср		6	8		УК-2,ПК-1	

Раздел 7. Тема 6. Структура системы показателей электрического хозяйства промышленного предприятия							
1.	Лек		2	8		УК-2,ПК-1	
2.	Ср		8	8		УК-2,ПК-1	
Раздел 8. Тема 7. Уровни (ступени) системы электроснабжения							
1.	Лек		1	8		УК-2,ПК-1	
2.	Пр		2	8		УК-2,ПК-1	
3.	Ср		1	8		УК-2,ПК-1	
Раздел 9. Тема 8. Формализуемые методы расчета электрических нагрузок							
1.	Лек		2	8		УК-2,ПК-1	
2.	Пр		4	8		УК-2,ПК-1	
3.	Лаб		2	8		УК-2,ПК-1	
4.	Ср		2	8		УК-2,ПК-1	
Раздел 10. Тема 9. Схемы присоединения и выбор питающих напряжений							
1.	Лек		2	8		УК-2,ПК-1	
2.	Пр		4	8		УК-2,ПК-1	
3.	Ср		2	8		УК-2,ПК-1	
Раздел 11. Тема 10. Выбор и использование силовых трансформаторов							
1.	Лек		1	8		УК-2,ПК-1	
2.	Пр		2	8		УК-2,ПК-1	
3.	Лаб		4	8		УК-2,ПК-1	
4.	Ср		2	8		УК-2,ПК-1	
Раздел 12. Тема 11. Схемы блочных подстанций пятого уровня							

1.	Лек		2	8		УК-2,ПК-1	
2.	Пр		2	8		УК-2,ПК-1	
3.	Лаб		4	8		УК-2,ПК-1	
4.	Ср		6	8		УК-2,ПК-1	

Раздел 13. Тема 12. Схемы печных и нетиповых подстанций

1.	Лек		2	8		УК-2,ПК-1	
2.	Пр		2	8		УК-2,ПК-1	
3.	Ср		2	8		УК-2,ПК-1	

Раздел 14. Тема 13. Нагрузочная способность элементов систем электроснабжения

1.	Лек		2	8		УК-2,ПК-1	
2.	Пр		2	8		УК-2,ПК-1	
3.	Лаб		4	8		УК-2,ПК-1	
4.	Ср		2	8		УК-2,ПК-1	

Раздел 15. Тема 14. Цеховые подстанции третьего уровня системы электроснабжения

1.	Лек		2	8		УК-2,ПК-1	
2.	Пр		4	8		УК-2,ПК-1	
3.	Лаб		4	8		УК-2,ПК-1	
4.	Ср		2	8		УК-2,ПК-1	

Раздел 16. Тема 15. Техничко-экономические расчеты в системах электроснабжения

1.	Лек		2	8		УК-2,ПК-1	
2.	Пр		2	8		УК-2,ПК-1	
3.	Лаб		4	8		УК-2,ПК-1	

4.	Ср		4	8		УК-2,ПК-1	
Раздел 17. Тема 16. Компенсация реактивной мощности и регулирование напряжения в сети промышленных предприятий							
1.	Лек		2	8		УК-2,ПК-1	
2.	Пр		4	8		УК-2,ПК-1	
3.	Ср		2	8		УК-2,ПК-1	
Раздел 18. Тема 17. Качество электроэнергии							
1.	Лек		2	8		УК-2,ПК-1	
2.	Пр		2	8		УК-2,ПК-1	
3.	Лаб		4	8		УК-2,ПК-1	Оценочное средство ЛРН№7
4.	Ср		2	8		УК-2,ПК-1	
Раздел 19. Тема 18. Режим нейтрали источников и приемников электроэнергии							
1.	Лек		1	8		УК-2,ПК-1	
2.	Пр		2	8		УК-2,ПК-1	
3.	Ср		2	8		УК-2,ПК-1	
Раздел 20. Тема 19. Надежность электроснабжения							
1.	Лек		2	8		УК-2,ПК-1	
2.	Пр		2	8		УК-2,ПК-1	Оценочное средство Тест
3.	Ср		2	8		УК-2,ПК-1	
Раздел 21. Тема 20. Режимы электропотребления							
1.	Лек		2	8		УК-2,ПК-1	
2.	Пр		2	8		УК-2,ПК-1	
3.	Ср		2	8		УК-2,ПК-1	

Раздел 22. Тема 21. Организация электрического хозяйства и управление им

1.	Лек		1	8		УК-2,ПК-1	
2.	Ср		1	8		УК-2,ПК-1	

Раздел 23. Экзамен

1.	Экзам ен		36	8			Оценочное средство для промежуточной аттестации
----	-------------	--	----	---	--	--	--

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Кудрин Б. И. Электроснабжение промышленных предприятий: учебник для студентов вузов. - Москва: Интермет Инжиниринг, 2007. - 670 с..
2. Кудрин Б. И. Системы электроснабжения: учеб. пособие для студентов вузов, обуч. по спец. "Электроснабжение". - Москва: Академия, 2011. - 351 с..
3. Кудрин Б.И. Электроснабжение промышленных предприятий: учебник.; допущено УМО высших учебных заведений РФ. - М.: Интермет Инжиниринг, 2007. - 672 с..
4. Ополева Г. Н. Электроснабжение промышленных предприятий и городов.: - Москва: Издательский Дом "ФОРУМ", 2017. - 416 с..
5. Дулесова Н.В. Системы электроснабжения. Краткий курс: учебно-методическое пособие для студентов электротехнических специальностей всех форм обучения. - Красноярск: КГТУ, 2005. - 270 с..
6. Гужов Н.П., Ольховский В.Я., Павлюченко Д.А. Системы электроснабжения: учебник.; рекомендовано СибРМУЦ. - Ростов н/Д: Феникс, 2011. - 382 с..
7. Дулесова Н. В. Системы электроснабжения. Курсовое проектирование: учебно-методич. пособие: учебно-методическое обеспечение. - Абакан: ХТИ - филиал СФУ, 2016. - 1 файл.
8. Дулесова Н. В. Системы электроснабжения: курс лекций: учебно-методическое обеспечение. - Абакан: ХТИ - филиал СФУ, 2016. - 1 файл.
9. Образцов Г. П. Электроснабжение промышленных предприятий. Расчет электрических нагрузок промышленных предприятий с учетом технологических факторов [Электронный ресурс]: методические указания. - Красноярск: ИПК СФУ, 2009. - 28 с. – Режим доступа: <http://lib3.sfu-kras.ru/ft/lib2/elib/u62/i-751906.pdf>.
10. Гужов Н. П., Ольховский В. Я., Павлюченко Д. А. Системы электроснабжения: учеб. пособие для студентов вузов по направлению 140400 "Электроэнергетика и электротехника". - Ростов-на-Дону: Феникс, 2011. - 382 с..
11. Кудрин Б.И. Системы электроснабжения: учебное пособие.; допущено УМО по образованию в области энергетики и электротехники. - М.: Академия, 2011. - 352 с..
12. Торопов А. С. Системы электроснабжения. Практические занятия: учебно-метод. пособие: учебно-методическое обеспечение. - Абакан: ХТИ - филиал СФУ, 2016. - 1 файл.
13. Торопов А. С. Системы электроснабжения. Самостоятельная работа: методич. указания: учебно-методическое обеспечение. - Абакан: ХТИ - филиал СФУ, 2016. - 1 файл.
14. Пузаков А. В. Системы электроснабжения транспортных средств: учебное пособие. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. - 228 с..
15. Гужов Н. П., Ольховский В. Я., Павлюченко Д. А. Системы электроснабжения [Электронный ресурс]: учебник. - Новосибирск: НГТУ, 2015. - 258 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/118118>.
16. Агеев В. А., Волгушев П. А. Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Системы электроснабжения городов и промышленных предприятий» [Электронный ресурс]:. - Саранск: МГУ им. Н.П. Огарева, 2019. - 112 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/154339>.

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 Visio Professional 2007 Russian Academic. Графический пакет векторной графики.
2. Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian. Офисный пакет Microsoft Office.

3. Microsoft Windows Professional 7 Russian. Операционная система Windows.

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"
Электронно- правовая ситтема «Система ГАРАНТ»
2. Электронно- правовая ситтема «Система ГАРАНТ». <https://ivo.garant.ru>
Электронная правовая система "КонсультантПлюс"
Электронно- правовая ситтема «Система ГАРАНТ»
3. www.elibrary.ru
4. <http://www.biblioclub.ru/>
5. <http://e.lanbook.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)

Аудитория А-305 – для занятий лекционного типа, для практических занятий, для текущего контроля, для промежуточной аттестации

Рабочее место преподавателя; рабочие места обучающихся; меловая доска; персональный компьютер, стационарный проектор с выдвижным экраном.

Программное обеспечение: Microsoft Excel

Компьютерные классы А-104 - А106 – для проведения лабораторных занятий и самостоятельной работы

Рабочее место преподавателя; 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

учебная аудитория для проведения лекционных, семинарских и практических занятий: специализированная мебель, демонстрационное оборудование, АРМ преподавателя, подключение к сети «Интернет» и индивидуальный неограниченный доступ в ЭИОС университета

учебная аудитория (компьютерный класс): специализированная мебель, демонстрационное оборудование, АРМ преподавателя, АРМ обучающихся, подключение к сети «Интернет» и индивидуальный неограниченный доступ в ЭИОС университета

помещение для самостоятельной работы обучающихся: специализированная мебель, демонстрационное оборудование, АРМ преподавателя, АРМ обучающихся, подключение к сети «Интернет» и индивидуальный неограниченный доступ в ЭИОС университета