

Минобрнауки России

Бузулукский гуманитарно-технологический институт
(филиал) федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«**Оренбургский государственный университет**»

Кафедра общей инженерии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ОД.20 Электрооборудование электрических сетей»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)
(код и наименование направления подготовки)

Энергетика

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Год набора 2018

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Общей инженерии

наименование кафедры

протокол № 5 от "24" 01 2018 г.

Первый заместитель директора по УР



Е.В. Фролова

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент

должность

подпись



О.С. Манакова

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)

код наименование

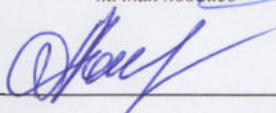
личная подпись

О.С. Манакова

расшифровка подписи

Заведующий библиотекой

личная подпись



Т.А. Лопатина

расшифровка подписи

© Манакова О.С., 2018

© БГТИ(филиал)ОГУ, 2018

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

- формирование теоретических знаний о конструкции электрических сетей, практических умений и навыков по организации и контролю технологического процесса в учебных мастерских, организациях и предприятиях, а также навыков определения технического состояния электрооборудования электрических сетей в ходе практической подготовки рабочих, служащих и специалистов среднего звена

Задачи:

- формирование знаний о конструкции элементов линий электропередачи, составлении схем замещения, расчета основных режимов электрических сетей и систем

- развивать навыки определения неисправностей и технического состояния электрооборудования электрических сетей в ходе практической подготовки рабочих, служащих и специалистов среднего звена

- развивать умения и навыки проведения испытаний и наладки электрооборудования электрических сетей

- развивать умения и навыки организации и контроля технологического процесса при работе с электрооборудованием в учебных мастерских, организациях и предприятиях

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.10 Экология, Б.1.В.ОД.11 Электрические и электронные аппараты, Б.1.В.ОД.12 Световая организация городской среды и современные системы освещения, Б.1.В.ОД.13 Теоретические основы электротехники, Б.1.В.ОД.14 Общая энергетика*

Постреквизиты дисциплины: *Б.2.В.П.3 Преддипломная практика*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none">- правила организации и контроля рабочего места в соответствии с требованиями эргономики при работе с электрооборудованием.- правила ТБ, ПБ и санитарно-гигиенические требования при организации технологического процесса в учебных мастерских, организациях и предприятиях.- конструкцию электрических сетей, применяемые материалы и оборудование с целью оптимальной организации и контроля технологического процесса <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">- применять оборудование и инструмент в ходе выполнения технологического процесса в учебных мастерских, организациях и предприятиях- выполнять работы по монтажу и демонтажу электрооборудования;- проводить испытания и наладку электрооборудования электрических сетей <p>Владеть:</p>	ПК- 25 способность организовывать и контролировать технологический процесс в учебных мастерских, организациях и предприятиях

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
- навыками анализа режимов работы электроэнергетических систем - навыками организации и контроля технологического процесса при работе с электрооборудованием в учебных мастерских, организациях и предприятиях	
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правила оформления технической документации в процессе технического обслуживания электрооборудования; - специфику электромонтажных работ, а также приспособления, инструменты, аппаратуру и средства измерений, применяемые при техническом обслуживании электрооборудования. - методы регулирования напряжения и частоты в электрических сетях и системах; методы снижения потерь мощности и электроэнергии; - теорию экономико-математических моделей элементов электрических сетей в технико-экономических расчетах <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять осмотр, проверять работоспособность, определять повреждения электрооборудования электрических сетей. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками определения технического состояния электрооборудования электрических сетей в ходе практической подготовки рабочих, служащих и специалистов среднего звена 	ПК-28 готовность к конструированию, эксплуатации и техническому обслуживанию учебно-технологической среды для практической подготовки рабочих, служащих и специалистов среднего звена

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	9 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	19,5	19,5
Лекции (Л)	6	6
Практические занятия (ПЗ)	12	12
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
<p>Самостоятельная работа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнение контрольной работы (КонтрР); - самостоятельное изучение разделов (Конструкция электрических сетей, Характеристики и параметры элементов электроэнергетической системы); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям; 	124,5 +	124,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 9 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Конструкция электрических сетей	48	4	8	-	36
2	Характеристики и параметры элементов электроэнергетической системы	48	2	4	-	42
3	Эксплуатация и техническое обслуживание электрических сетей	48	-	-	-	48
	Итого:	144	6	12	-	126
	Всего:	144	6	12	-	126

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел № 1 Конструкция электрических сетей.

Классификация электрических сетей. Категории токоприемников. Номинальное напряжение токоприемников, электрических сетей, генераторов, трансформаторов. Воздушные линии электропередачи до 1 кВ с самонесущими изолированными проводами. Воздушные линии электропередачи 6-35 кВ с голыми и защищенными проводами. Материалы и конструкции проводов и тросов. Типы опор, материалы опор, их фундаменты. Расположение проводов и тросов на опорах. Изоляция и линейная арматура воздушных линий. Конструкции кабелей и кабельные линии. Кабельные муфты и концевые разделки. Типы кабелей. Токопроводы и шинопроводы. Внутренние проводки. Санитарно-гигиенические требования и правила ТБ, ПБ при организации технологического процесса в учебных мастерских, организациях и предприятиях. Правила организации и контроля рабочего места в соответствии с требованиями эргономики при работе с электрооборудованием. Методы организации технологического процесса при работе с электрооборудованием в учебных мастерских, организациях и предприятиях

Раздел № 2 Характеристики и параметры элементов электроэнергетической системы

Схемы замещения (математические модели) элементов электрических сетей. Схемы замещения ЛЭП с равномерно распределенными и сосредоточенными параметрами. Погонные параметры ЛЭП: активное сопротивление, индуктивное сопротивление, активная и реактивная проводимость. Упрощения в схемах замещения ЛЭП. Определение параметров схемы замещения ЛЭП. Воздушные ЛЭП с расщепленными фазами. ЛЭП со стальными проводами. Паспортные величины (каталожные данные) и схемы замещения трансформаторов: двух обмоточных, с расщепленной обмоткой, трех обмоточных. Понятия об автотрансформаторе. Определение параметров схемы замещения трансформаторов и автотрансформаторов. Графики электрических нагрузок. Понятие времени максимальных нагрузок (T_m). Модели нагрузок. Статические характеристики нагрузок по напряжению и частоте. Модели генераторов при расчетах установившихся режимов. Потери мощности в элементах электрической сети (линиях, трансформаторах). Уравнения установившегося режима электрической сети. Параметры режимов. Баланс активной мощности и его связь с частотой. Регулирование частоты в электросистемах. Баланс реактивной мощности и его связь с напряжением.

Раздел № 3. Эксплуатация и техническое обслуживание электрических сетей

Техническое обслуживание электрических машин: обслуживание систем и узлов синхронных генераторов и компенсаторов (систем возбуждения, охлаждения, масляных уплотнений, щеточных аппаратов), надзор и уход за двигателями собственных нужд. Техническое обслуживание силовых трансформаторов и автотрансформаторов: способы контроля состояния масла, обслуживание систем охлаждения, обслуживание устройств для регулирования напряжения. Техническое обслуживание коммутационных аппаратов, измерительных трансформаторов, сборных шин и изоляторов. Виды перенапряжений в электроустановках. Устройства защиты электрооборудования от перенапряжений. Техническое обслуживание устройств защиты от перенапряжений. Требования к заземляющим

устройствам, их конструкции. Сопротивление заземляющих устройств. Устройство аккумуляторов, их типы, характеристики и режимы работы. Схемы аккумуляторных установок на электрических станциях и подстанциях. Обслуживание аккумуляторных батарей. Техническое обслуживание кабельных линий: надзор за кабельными линиями, контроль за нагрузками и нагревом кабельных линий, коррозия металлических обмоток кабелей и меры защиты от нее. технический надзор и эксплуатация устройств пожарной сигнализации и автоматического пожаротушения, установленных в кабельных сооружениях, определение мест повреждений силовых кабельных линий. Общие сведения о техническом обслуживании воздушных линий. Определение мест повреждений ВЛ, приборы стационарные и переносные для определения мест повреждений ВЛ напряжением 110 кв. и выше. Определение мест замыканий на землю в электрических сетях напряжением 6-35 кв. Защита от коррозии металлических опор и деталей опор. Оборудование и инструмент применяемое при техническом обслуживании.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1-3	1	Конструктивные элементы электрических сетей	6
4	1	Автоматические выключатели	2
5	2	Статические характеристики нагрузки по напряжению	2
6	2	Исследование режимов работы с двухсторонним питанием	2
		Итого:	12

4.4 Контрольная работа (9 семестр)

Определить ток трехфазного КЗ в точках К1, К2, К3 (рисунок 1). Питание осуществляется от системы бесконечной мощности. Параметры, необходимые для расчета, приведены на рисунке 1. Проведем решение в относительных и именованных единицах.

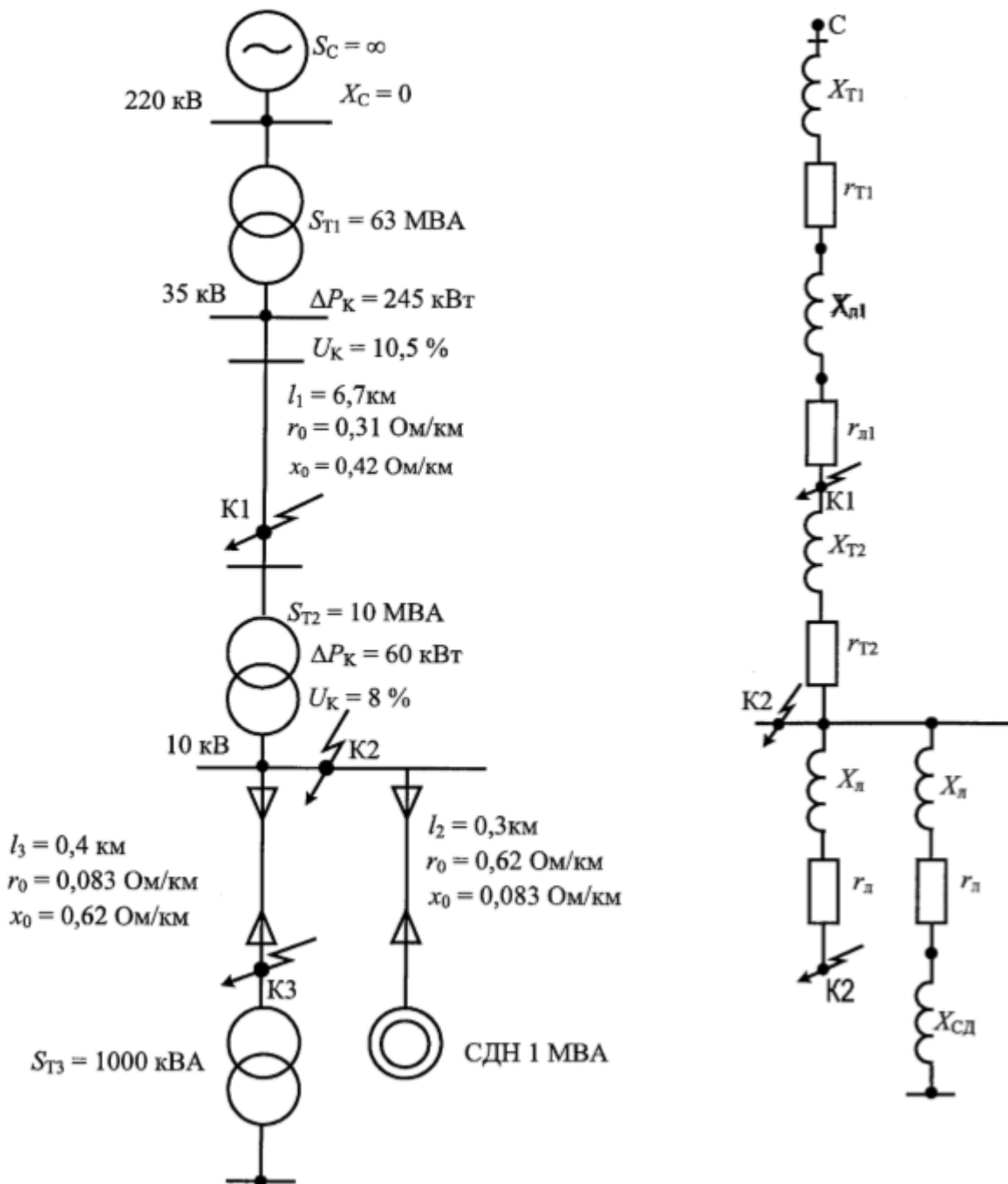


Рисунок 1 – Исходная схема (а) и схема замещения (б)

- Вопрос №1 Выбор сечений проводников ЛЭП по условию нагрева.
 Вопрос № 2 Электрические сети с изолированной нейтралью.

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Филиппова, Т.А. Энергетические режимы электрических станций и электроэнергетических систем : учебник / Т.А. Филиппова. - Новосибирск : НГТУ, 2014. - 294 с. : табл., схем., граф. - (Учебники НГТУ). - Библиогр.: с. 281-282 - ISBN 978-5-7782-2517-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435976>

5.2 Дополнительная литература

1 Антонов, С.Н. Проектирование электроэнергетических систем[Электронный ресурс] : учебное пособие / С.Н. Антонов, Е.В. Коноплев, П.В. Коноплев, А.В. Ивашина; Ставропольский гос. аграрный ун-т. – Ставрополь, 2014. – 104 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=514943>

2. Сибикин, Ю.Д. Электрические подстанции : учебное пособие [Электронный ресурс]/ Ю.Д. Сибикин. - Москва : Директ-Медиа, 2014. - 414 с. - ISBN 978-5-4458-5749-5 ; Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229240>

5.3 Периодические издания

Экология и промышленность России : журнал. - Москва : ООО Калвис, 2018

5.4 Интернет-ресурсы

- 1 <http://katalog.iot.ru/index.php>: Федеральный портал «Российское образование».
- 2 <http://window.edu.ru/window/catalog>: Единое окно доступа к образовательным ресурсам.
- 3 <http://www.news.elteh.ru> - расширенная интернет версия отраслевого информационно-справочного журнала «Новости электротехники».
- 4 <http://OSU.RU> - Сайт университета ГОУ ВО ОГУ.
- 5 <https://openedu.ru/course/> - «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Электричество и магнетизм»;
- 6 <https://openedu.ru/course/> - «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Электродинамика»;
- 7 <https://openedu.ru/course/> - «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Теория автоматического управления. Нелинейные системы автоматического управления»;

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

- 1 Microsoft Windows 7 (лицензия по договору № ПТ/137-09 от 27.10.2009 г.);
- 2 Microsoft Office (лицензия по договору № ПО/8-12 от 28.02.2012 г.);
- 3 Лицензия kaspersky Endpoint Security для бизнеса
- 4 Веб-приложение «Универсальная система тестирования БГТИ»
- 5 SCOPUS [Электронный ресурс]: реферативная база данных / компания Elsevier. – Режим доступа: <https://www.scopus.com>
- 6 Web of Science [Электронный ресурс]: реферативная база данных / компания Clarivate Analytics. – Режим доступа : <http://apps.webofknowledge.com>
- 7 Консультант Плюс [Электронный ресурс]: справочно-правовая система / Компания Консультант Плюс. – Электрон. дан. – Москва, [1992–2016]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/> контракт № 0353100011718000005-0031222-01 от 27.03.2018 г.

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория лекционного типа: стационарный мультимедиа-проектор и проекционный экран, переносной ноутбук, кафедра, посадочные места для обучающихся, рабочее место преподавателя, учебная доска.

Компьютерный класс: стационарный мультимедиа-проектор и проекционный экран, оборудование для организации локальной вычислительной сети, программное обеспечение «Универсальный тестовый комплекс», персональные компьютеры, рабочее место преподавателя, учебная доска.

Помещения для самостоятельной работы: комплекты ученической мебели, компьютеры с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ, электронные библиотечные системы.

Учебные аудитории для проведения групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: комплекты ученической мебели, компьютеры с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ, электронные библиотечные системы.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.