

Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»
(СибГУТИ)

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге
(УрТИСИ СибГУТИ)



Рабочая программа учебной дисциплины

ОП.07 ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЕ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ

для специальности:

11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи

Квалификация: специалист по обслуживанию
телекоммуникаций

Екатеринбург
2022

Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»
(СибГУТИ)
Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге
(УрТИСИ СибГУТИ)

Утверждаю
Директор УрТИСИ СибГУТИ
_____ Е.А. Минина
«__» _____ 2022 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

ОП.07 ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЕ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ

для специальности:

11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи

Квалификация: специалист по обслуживанию
телекоммуникаций

Екатеринбург
2022

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09 декабря 2016 года № 1584.

Программу составил:

Овчинников Д.А. - преподаватель ЦК ЭТД кафедры ИТиМС

Одобрено цикловой комиссией
Электротехнических дисциплин
кафедры Инфокоммуникационных
технологий и мобильной связи.

Протокол 9 от 25.05.22
Председатель цикловой комиссии
Е.С. Тарасов Е.С. Тарасов

Согласовано

Заместитель директора
по учебной работе

А.Н. Белякова А.Н. Белякова

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09 декабря 2016 года № 1584.

Программу составил:

Овчинников Д.А. - преподаватель ЦК ЭТД кафедры ИТиМС

Одобрено цикловой комиссией
Электротехнических дисциплин
кафедры Инфокоммуникационных
технологий и мобильной связи.

Протокол ____ от _____
Председатель цикловой комиссии
_____ Е.С. Тарасов

Согласовано

Заместитель директора
по учебной работе
_____ А.Н. Белякова

СОДЕРЖАНИЕ

1	Общая характеристика рабочей программы учебной дисциплины	стр. 4
2	Структура и содержание учебной дисциплины	6
3	Условия реализации учебной дисциплины	11
4	Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины	13

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Энергоснабжение инфокоммуникационных систем» является обязательной частью общепрофессионального цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи.

Учебная дисциплина «Энергоснабжение инфокоммуникационных систем» устанавливает базовые знания для освоения профессиональных модулей:

- ПМ.01 Техническая эксплуатация инфокоммуникационных сетей связи;
- ПМ.02 Техническая эксплуатация инфокоммуникационных систем;
- ПМ.05 Адаптация конвергентных инфокоммуникационных технологий и систем к потребностям заказчика.

1.2 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

При организации процесса изучения дисциплины преподаватель создает образовательное пространство для формирования у обучающихся общих компетенций, включающих в себя способность:

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения.

ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.

ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.

А также получения необходимого уровня знаний, способствующих формированию профессиональных компетенций:

ПК 1.1 Выполнять монтаж и настройку сетей проводного и беспроводного абонентского доступа в соответствии с действующими отраслевыми стандартами.

ПК 1.2 Выполнять монтаж, демонтаж и техническое обслуживание кабелей связи и оконечных структурированных кабельных устройств в соответствии с действующими отраслевыми стандартами.

ПК 1.4 Осуществлять текущее обслуживание оборудования мультисервисных сетей доступа.

ПК 1.5 Выполнять монтаж и первичную инсталляцию компьютерных сетей в соответствии с действующими отраслевыми стандартами.

ПК 1.6 Выполнять инсталляцию и настройку компьютерных платформ для предоставления телематических услуг связи.

ПК 1.7 Производить администрирование сетевого оборудования в соответствии с действующими отраслевыми стандартами.

ПК 1.8 Выполнять монтаж, первичную инсталляцию, настройку систем видеонаблюдения и безопасности в соответствии с действующими отраслевыми стандартами.

ПК 2.1 Выполнять монтаж, демонтаж, первичную инсталляцию, мониторинг, диагностику инфокоммуникационных систем передачи в соответствии с действующими отраслевыми стандартами.

ПК 2.2 Устранять аварии и повреждения оборудования инфокоммуникационных систем.

ПК 2.3 Разрабатывать проекты инфокоммуникационных сетей и систем связи для предприятий и компаний малого и среднего бизнеса.

ПК 5.1 Анализировать современные конвергентные технологии и системы для выбора оптимальных решений в соответствии с требованиями заказчика.

ПК 5.2 Выполнять адаптацию, монтаж, установку и настройку конвергентных инфокоммуникационных систем в соответствии с действующими отраслевыми стандартами.

ПК 5.3 Администрировать конвергентные системы в соответствии с рекомендациями Международного союза электросвязи.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Умения	Знания
ОК 01 - ОК 10, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4 - ПК 1.8, ПК 2.1 - ПК 2.3, ПК 5.1 - ПК 5.3	- обнаруживать и устранять простейшие неисправности в электропитающих установках; - осуществлять мониторинг работоспособности бесперебойных источников питания.	- источники электрической энергии для питания различных устройств, используемых в организациях связи; - электроснабжение и системы электропитания организаций связи.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем учебной дисциплины	86
в т.ч. в форме практической подготовки	34
Самостоятельная работа	8
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	78
в том числе:	
- теоретическое обучение	42
- лабораторные работы	-
- практические занятия	34
- консультации	-
- промежуточная аттестация (дифференцированный зачет)	2

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1 Введение		4	
Тема 1.1 Современное состояние устройств электропитания. Виды источников энергии	Содержание учебного материала: 1 Роль и место знаний по дисциплине «Энергоснабжение инфокоммуникационных систем» при освоении смежных дисциплин по специальности и в сфере профессиональной деятельности. Показатели качества электроэнергии в России. Рубежи защиты в устройствах электропитания. Перспективы развития электропитания. Технические способы защиты от поражения электрическим током.	2	ОК 01 - ОК 10
Тема 1.2 Понятие об электроустановке	Содержание учебного материала: 1 Электроустановка, требования к электроустановке. Структурная схема электроснабжения. Группы потребителей электрической энергии.	2	ОК 01 - ОК 10
Раздел 2 Источники электроснабжения предприятий связи		4	
Тема 2.1 Аккумуляторы	Содержание учебного материала: 1 Классификация и конструкция аккумуляторов. Работа свинцового аккумулятора. Электрические параметры свинцового аккумулятора. Особенности эксплуатации аккумуляторов. Схемы заряда аккумуляторов. Современные типы аккумуляторов.	2	ОК 01 - ОК 10

Тема 2.2 Непосредственные преобразователи энергии	Содержание учебного материала: 1 Гальванические элементы. Термоэлектрические генераторы. Солнечные батареи. Паротурбогенераторы.	2	ОК 01 - ОК 10
Раздел 3 Вторичные источники тока		40	
Тема 3.1 Электрические реакторы	Содержание учебного материала: 1 Магнитопровод. Магнитные материалы. Дроссели.	2	ОК 01 - ОК 10
Тема 3.2 Трансформаторы	Содержание учебного материала: 1 Принцип действия трансформатора, классификация трансформаторов. Режимы работы трансформатора. Конструкция силовых однофазных трансформаторов.	2	ОК 01 - ОК 10
	2 Измерительные трансформаторы тока и напряжения. Автотрансформаторы. Принцип работы трехфазного трансформатора. Конструкция трехфазного трансформатора. Схемы соединения обмоток.	2	
Тема 3.3 Однофазные схемы выпрямления	Содержание учебного материала: 1 Классификация выпрямителей. Основные параметры выпрямителей. Структурная схема выпрямителя. Однофазная мостовая схема выпрямления. Однофазная однополупериодная схема выпрямления.	2	ОК 01 - ОК 10 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 1.7, ПК 1.8, ПК 2.1 - ПК 2.3, ПК 5.1 - ПК 5.3
	Практические занятия: 1,2,3 Исследование свойств неуправляемого выпрямителя.	6	
Тема 3.4 Многофазные схемы выпрямления	Содержание учебного материала: 1 Трёхфазная мостовая схема выпрямления. Каскадные схемы выпрямления.	2	ОК 01 - ОК 10
Тема 3.5 Работа выпрямителя на емкостную и индуктивную нагрузку	Содержание учебного материала: 1 Влияние характера нагрузки на режим работы выпрямителя. Работа выпрямителя на ёмкостную нагрузку. Схемы умножения напряжения. Особенности работы выпрямителя на индуктивную нагрузку. Импульсные выпрямители.	2	ОК 01 - ОК 10
Тема 3.6 Управляемые выпрямители	Содержание учебного материала: 1 Структурная схема управляемого выпрямителя. Мостовая однофазная схема выпрямителя на тиристорах. Трёхфазная мостовая схема выпрямления на тиристорах. Способы управления тиристорами.	2	ОК 01 - ОК 10 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4 - ПК 1.8, ПК 2.1 - ПК 2.3, ПК 5.1 - ПК 5.3
	Практические занятия: 4,5 Исследование свойств управляемого выпрямителя.	4	
Тема 3.7 Сглаживающие фильтры	Содержание учебного материала: 1 Пульсация выпрямленного напряжения, её влияние на работу аппаратуры связи.	2	ОК 01 - ОК 10

	Требования к сглаживающим фильтрам. Параметры сглаживающего фильтра. Индуктивный и емкостной фильтры. Сглаживающие RC-фильтры. Индуктивно-ёмкостной Г-образный LC-фильтр. Многозвенный LC-сглаживающий фильтр. Резонансные фильтры. Активные сглаживающие фильтры.		
	Практические занятия: 6,7 Исследование свойств сглаживающих фильтров.	4	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4 - ПК 1.8, ПК 2.1 - ПК 2.3, ПК 5.1 - ПК 5.3
Тема 3.8 Стабилизаторы напряжения и тока	Содержание учебного материала: 1 Общая классификация и основные параметры стабилизаторов. Параметрический стабилизатор постоянного напряжения, тока. Структурные схемы компенсационных стабилизаторов с непрерывным регулированием. Стабилизатор напряжения последовательного типа. Компенсационные стабилизаторы в интегральном исполнении. Классификация импульсных стабилизаторов. Структурная схема импульсного стабилизатора. Схемы силовой части импульсного стабилизатора. Двухпозиционный импульсный стабилизатор напряжения постоянного тока. Стабилизатор напряжения с широтно-импульсным регулированием тока.	2	ОК 01 - ОК 10
	Практические занятия: 8,9 Исследование свойств компенсационного стабилизатора постоянного напряжения. 10,11 Исследование свойств параметрического стабилизатора напряжения.	4 4	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4 - ПК 1.8, ПК 2.1 - ПК 2.3, ПК 5.1 - ПК 5.3
Раздел 4 Выпрямительные устройства, применяемые для электропитания телекоммуникационных систем		12	
Тема 4.1 Преобразователи напряжения	Содержание учебного материала: 1 Общие сведения. Однотактный преобразователь напряжения с непосредственной связью. Однотактный преобразователь напряжения с гальванической развязкой. Двухтактный преобразователь напряжения постоянного тока. Транзисторные преобразователи напряжения.	2	ОК 01 - ОК 10
	Практические занятия: 12,13 Исследование свойств транзисторных преобразователей напряжения.	4	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4 - ПК 1.8, ПК 2.1 - ПК 2.3, ПК 5.1 - ПК 5.3
Тема 4.2 Инверторы	Содержание учебного материала: 1 Общие сведения. Двухтактный параллельный тиристорный инвертор. Схема промышленного преобразователя напряжения DC/AC.	2	ОК 01 - ОК 10
Тема 4.3 Источники бесперебойного питания	Содержание учебного материала: 1 Общие сведения. Структурная схема. Принцип работы.	2	ОК 01 - ОК 10

Тема 4.4 Источники электропитания с бестрансформаторным входом	Содержание учебного материала: 1 Общие сведения. Принципиальная схема источника вторичного электропитания с бестрансформаторным входом. Параметры источника электропитания с бестрансформаторным входом. Коррекция коэффициента мощности.	2	ОК 01 - ОК 10
Раздел 5 Электроснабжение телекоммуникационной аппаратуры		16	
Тема 5.1 Система энергоснабжения предприятия телекоммуникаций	Содержание учебного материала: 1 Надёжность электроснабжения. Качество электроснабжения. Классификация электроприёмников по условиям надёжности электроснабжения. Схема системы общего электроснабжения. Оборудование трансформаторной подстанции. Система учёта потребления электроэнергии. Структурная схема гарантированного электроснабжения.	2	ОК 01 - ОК 10
	Практические занятия: 14 Изучение выпрямительного устройства с бестрансформаторным входом серии ВБВ.	2	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4 - ПК 1.8, ПК 2.1 - ПК 2.3, ПК 5.1 - ПК 5.3
Тема 5.2 Системы электропитания аппаратуры АТС	Содержание учебного материала: 1 Электропитание аппаратуры АТС. Структурная схема электропитания аппаратуры АТС. Назначение систем контроля и управления. Структура системы контроля и управления. Инфраструктура обмена информацией.	2	ОК 01 - ОК 10
	Практические занятия: 15 Изучение коммутационно-распределительной аппаратуры переменного тока.	2	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4 - ПК 1.8, ПК 2.1 - ПК 2.3, ПК 5.1 - ПК 5.3
Тема 5.3 Заземление и электромагнитная совместимость	Содержание учебного материала: 1 Система заземления. Главный заземляющий зажим. Типы систем заземления. Электрическое соединение заземляемых частей оборудования. Защита оборудования от импульсных токов и перенапряжений. Контроль электромагнитной обстановки. Устройства защитного отключения источника.	2	ОК 01 - ОК 10
Тема 5.4 Система бесперебойного питания переменного тока	Содержание учебного материала: 1 Классификация источников бесперебойного питания (ИБП). Источник бесперебойного питания с двойным преобразованием. Выпрямитель преобразователя. Инвертор преобразователя. Недостатки ИБП и способы их устранения.	2	ОК 01 - ОК 10
	Практические занятия: 16,17 Изучение устройства электропитания связи УЭПС-2.	4	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4 - ПК 1.8, ПК 2.1 - ПК 2.3, ПК 5.1 - ПК 5.3
Самостоятельная работа обучающихся: 1 Анализ лекционного материала. 2 Чтение учебной и специальной литературы. 3 Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам. 4 Подготовка к дифференцированному зачету.		8	ОК 01 - ОК 10, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4 - ПК 1.8, ПК 2.1 - ПК 2.3, ПК 5.1 - ПК 5.3

Консультации обучающихся:	-	
Промежуточная аттестация:	2	
Всего:	86	

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Материально-техническое обеспечение реализации рабочей программы

Для реализации рабочей программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения:

3.1.1 Лаборатория энергоснабжения телекоммуникационных систем:

Рабочее место преподавателя - 1, рабочие места обучающихся - 30.

Магнитно-маркерная доска - 1 шт.

Проектор BenQ MS504 - 1 шт.

Экран на штативе Projecta ProView 152x152см MW 1:1 - 1 шт.

Компьютер AMD A6 X2 6400K - 1 шт.

Телевизор 25" с плоским экраном Akai 25 CT 23 FSR - 1 шт.

Плеер DVD BKK DV 975 S - 1 шт.

Лабораторное оборудование:

- осциллограф С1-220 - 5 шт.;

- комплект учебно-лабораторного оборудования;

- учебная лабораторная установка «Электропитание устройств и систем связи».

Программное обеспечение: Adobe acrobat reader, Google Chrome, Apache OpenOffice.

3.2 Информационное обеспечение реализации рабочей программы

Для реализации рабочей программы учебной дисциплины библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе:

3.2.1 Основные электронные издания:

1. Устройства электропитания радиоэлектронных средств : учебное пособие / А. И. Панычев, С. С. Гарматюк, А. А. Ваганова, К. В. Марков. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2021. — 383 с. — ISBN 978-5-9275-3991-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/121938.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Сундуков, В. И. Электротехника и электроснабжение : учебное пособие для СПО / В. И. Сундуков. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 95 с. — ISBN 978-5-4497-1512-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/116495.html>. —

Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/116495>.

3.2.2 Дополнительные электронные издания:

1. Фролов, А. В. Приемо-передающие устройства, линейные сооружения связи и источники электропитания: источники вторичного электропитания : практикум для СПО / А. В. Фролов. — Саратов : Профобразование, 2022. — 90 с. — ISBN 978-5-4488-1542-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/124046.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Дурнаков, А. А. Электропитание устройств и систем телекоммуникаций. Принципы построения выпрямителей, фильтров, стабилизаторов : учебно-методическое пособие / А. А. Дурнаков ; под редакцией Н. П. Никитина. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2018. — 108 с. — ISBN 978-5-7996-2482-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/106809.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
<p><i>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - обнаруживать и устранять простейшие неисправности в электропитающих установках; - осуществлять мониторинг работоспособности бесперебойных источников питания. 	<p>Точность выполнения практических и лабораторных заданий.</p> <p>Уровень технической грамотности при обнаружении неисправностей в электропитающих установках.</p> <p>Грамотность соблюдения правил техники безопасности при работе с электропитающими установками.</p> <p>Быстрота ориентации при осуществлении мониторинга работоспособности бесперебойных источников питания.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - устный опрос по выбранной тематике; - оценка выполнения практических заданий; - дифференцированный зачет.
<p><i>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - источники электрической энергии для питания различных устройств, используемых в организациях связи; - электроснабжение систем электропитания организаций связи. 	<p>Быстрота и точность ответов на тестовые задания, уровень верных ответов.</p> <p>Техническая грамотность рефератов и докладов, точность формулировок профессионального значения.</p> <p>Уровень и быстрота ориентации в вопросах техники безопасности при работе с электропитающими установками.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - устный опрос по выбранной тематике; - оценка выполнения практических заданий; - дифференцированный зачет.