

Воронежский колледж робототехники и компьютерных технологий

УТВЕРЖДАЮ

Директор колледжа

\_\_\_\_\_ Лукина В.Б.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.

***РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ***

***«ОП.07 ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЕ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ»***

для специальности среднего профессионального образования **11.02.15**  
**"Инфокоммуникационные сети и системы связи"**

Квалификация выпускника: **специалист по обслуживанию телекоммуникаций**

Воронеж  
2019

Рабочая программа составлена на основании требований:

— Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования № 1584, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09 декабря 2016 г.;

— учебного плана Воронежского колледжа робототехники и компьютерных технологий по специальности 11.02.15 — "Инфокоммуникационные сети и системы связи", утвержденного Педагогическим советом от 16.12.2019 г. протокол №1

Индекс — 11.02.15 ИТС

Составитель: преподаватель \_\_\_\_\_ Р.П. Краснов

# **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ « ОП.07.ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЕ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ»**

**1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** учебная дисциплина «Энергоснабжение телекоммуникационных систем» является общепрофессиональной дисциплиной, устанавливающей 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:**

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 05, ОК 09, ОК 10 ПК 1.1, 1.2, 1.4, 1.5 - 1.8, 2.1-2.3, 5.1- 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	88
Самостоятельная работа	21
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	55
в том числе:	
теоретическое обучение	33
практические занятия	22
аттестация	12

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объём часов	Коды компетенций, формирование которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Введение	Роль и место знаний по дисциплине «Энергоснабжение телекоммуникационных систем» при освоении смежных дисциплин по специальности и в сфере профессиональной деятельности. Технические способы защиты от поражения электрическим током.	3	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 05, ОК 09, ОК 10  ПК 1.1, 1.2, 1.4, 1.5 - 1.8, 2.1-2.3, 5.1- 5.3
Тема 1. Источники электроснабжения предприятий связи	Содержание учебного материала	19	
	1. Кислотные аккумуляторы Предназначение, классификация и устройство кислотных аккумуляторов. Электрохимические реакции в аккумуляторе при заряде и разряде. Основные технические характеристики свинцовых аккумуляторов.	9	
	2. Щелочные аккумуляторы Предназначение, классификация и устройство щелочных аккумуляторов. Основные технические характеристики щелочных аккумуляторов. Особенности эксплуатации щелочных аккумуляторов.		
	3. Перспективные источники электроснабжения Электрохимические генераторы (топливные элементы). Термоэлектрические генераторы. Солнечные батареи. Устройство и основные технические характеристики перспективных источников электроснабжения.		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	3	
	Практическое занятие «Расчет параметров аккумуляторных батарей (АБ)»		
Лабораторная работа «Изучение аккумуляторов»			

		<b>Самостоятельная работа:</b> - ответы на контрольные вопросы; - выполнение расчетов.	7	
Тема Вторичные источники тока	2.	<b>Содержание учебного материала</b>	34	ОК 01-10 ПК 1.1, 1.2, 1.4, 1.5 - 1.8, 2.1- 2.3, 5.1- 5.3
		<b>1. Выпрямительные устройства (ВУ)</b> Структурная схема выпрямительных устройств (ВУ), назначение элементов схемы. Полупроводниковые диоды: классификация и характеристики. Схемы выпрямления однофазного переменного тока. Схемы выпрямления трехфазного переменного тока: работа, временные диаграммы токов и напряжений, основные технические характеристики. Методика расчета и выбор диодов для схем выпрямления+.	12	
		<b>2. Сглаживающие фильтры (СФ)</b> Предназначение, классификация и принцип работы СФ. Возникновение пульсаций, их влияние на работу аппаратуры связи. Простейшие, многосекционные и резонансные СФ. Расчет параметров СФ.		
		<b>3. Стабилизаторы напряжения и тока</b> Предназначение, классификация и основные технические характеристики стабилизаторов напряжения и тока. Параметрический стабилизатор напряжения: схема, принцип работы, область применения. Схема компенсационного стабилизатора с последовательным включением регулирующего элемента. Предназначение элементов схемы. Компенсационные стабилизаторы на базе микросхем. Схема компенсационного стабилизатора с параллельным включением регулирующего элемента. Предназначение элементов схемы, достоинства и недостатки компенсационных стабилизаторов. Импульсные стабилизаторы напряжения. Схема силовой части импульсного стабилизатора: назначение элементов, работа, способы уменьшения помех, достоинства и недостатки.		

	<p><b>4. Преобразователи напряжения и тока</b>          Предназначение, классификация и область применения в аппаратуре связи преобразователей напряжения и тока. Схемы транзисторных преобразователей: основные элементы, принцип работы, достоинства и недостатки.          Использование инверторов в системах электроснабжения аппаратуры связи. Схемы тиристорных инверторов: работа, диаграммы, особенности. Автономный транзисторный инвертор (ИАТ): назначение, схема, работа.</p>		
	<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>14</b>	
	Лабораторная работа «Исследование управляемого выпрямителя на тиристорах»	14	
	Лабораторная работа «Исследование схем простейшего выпрямления трехфазного переменного тока»		
	Лабораторная работа «Исследование выпрямителя с П-образным фильтром»		
	Лабораторная работа «Исследование параметров сглаживающих фильтров»		
	Практическое занятие «Расчет параметров параметрического стабилизатора»		
	Лабораторная работа «Исследование свойств параметрического стабилизатора напряжения»		
	Лабораторная работа «Исследование свойств компенсационного стабилизатора напряжения»		
	Лабораторная работа «Исследование транзисторного преобразователя напряжения постоянного тока»		
	Лабораторная работа «Исследование свойств тиристорного инвертора»		
	<p><b>Самостоятельная работа:</b>          - ответы на контрольные вопросы;          - выполнение расчетов.</p>	<b>8</b>	
Тема 3. Выпрямительные устройства,	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	ОК 01-10 ПК 1.1, 1.2, 1.4, 1.5 - 1.8, 2.1-
	<p><b>1. Выпрямительные устройства серии ВБВ</b>          Предназначение, функциональные схемы выпрямительных устройств ВБВ-60/25-2к, ВБВ-60/50, ВБВ-60/25-3к. Основные технические характеристики и</p>	6	

<b>применяемые для электроснабжения телекоммуникационных систем</b>	особенности эксплуатации выпрямительных устройств серии ВВВ.		2.3, 5.1- 5.3
	<b>2. Выпрямительные устройства серии ВУК и ВУТ</b> Предназначение, классификация, структурные схемы выпрямителей ВУК и ВУТ. Основные технические характеристики и особенности эксплуатации выпрямителей ВУК и ВУТ, применяемых для электроснабжения аппаратуры электросвязи.		
	<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>2</b>	
	Лабораторная работа «Исследование работы схемы ВУ с бестрансформаторным входом»	2	
<b>Тема 4. Электроснабжение телекоммуникационной аппаратуры</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>18</b>	ОК 01-10 ПК 1.1, 1.2, 1.4, 1.5 - 1.8, 2.1- 2.3, 5.1- 5.3
	<b>1. Системы электроснабжения аппаратуры электросвязи</b> Классификация установок связи и технические требования к их оборудованию. Способы обеспечения бесперебойного и гарантированного электроснабжения аппаратуры связи. Системы бесперебойного питания переменного и постоянного тока. Техническое обслуживание системы электроснабжения аппаратуры связи.	6	
	<b>2. Надежность устройств и систем электроснабжения телекоммуникационной аппаратуры</b> Основы теории надежности. Показатели надежности устройств и систем электроснабжения. Эксплуатация устройств и систем электроснабжения телекоммуникационной аппаратуры.		
	<b>Тематика практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>5</b>	
	Практическое занятие «Расчет и выбор оборудования установок бесперебойного питания»	5	
	Практическое занятие «Эксплуатация электропитающей установки аппаратуры электросвязи»		
	Практическое занятие «Расчет показателей надежности устройств и систем электроснабжения»		

	<b>Самостоятельная работа:</b> - ответы на контрольные вопросы; - выполнение расчетов.	<b>6</b>	
<b>Всего</b>		<b>88</b>	



### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.07.ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЕ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ»**

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Компьютерного моделирования», оснащенный оборудованием:

- компьютеры в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, манипулятор «мышь») или ноутбуки (моноблоки),
- локальная сеть с выходом в Интернет,
- комплект проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором или мультимедийный проектор с экраном)
- программное обеспечение (системы электротехнического моделирования).

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе.

##### **3.2.1. Печатные издания**

1. Калугин Н.Г. Электропитание устройств и систем телекоммуникаций, М.: Издательский центр «Академия», 2011 г. - 192 с. ISBN: 978-5-7695-6857-2

2. Ситников, А.В. Электротехнические основы источников питания: учебник/ А.В. Ситников.- М.: Академия, 2014.- 240 с. ISBN 978-5-7695-4610-5

##### **1.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)**

1. [www.promsv.ru](http://www.promsv.ru)

##### **3.2.3. Дополнительные источники**

1. Гейтенко Е. Н. Источники вторичного электропитания. Схемотехника и расчет: учебник. – М.: Солон-Пресс, 2008. – 448 с.

2. Конюхова Е. А. Электроснабжение объектов: учебное пособие. – М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 320 с. ISBN 978-5-7695-6578-6

3. Электропитание устройств и систем телекоммуникаций: Учебное пособие для вузов / В.М. Бушуев, В.А. Деминский, Л.Ф. Захаров и др. - М.: Горячая линия - Телеком, 2011. - 384 с.: ил. - ISBN 978-5-9912-0077-6.

#### **4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

<b>Результаты обучения</b>	<b>Критерии оценки</b>	<b>Методы оценки</b>
<b>Знания:</b> - источников электрической энергии для питания различных устройств, используемых в организациях связи; электроснабжения и систем электропитания организаций связи;	Быстрота и точность ответов на тестовые задания, уровень верных ответов Техническая грамотность рефератов и докладов, точность формулировок профессионального значения. Уровень и быстрота ориентации в вопросах техники безопасности при работе с электропитающими установками	Тестовый контроль по выбранной тематике Домашние реферативные задания. Оценка выполнения практических заданий и лабораторных работ Экзамен
<b>Умения:</b> - обнаруживать и устранять простейшие неисправности в электропитающих установках; - осуществлять мониторинг работоспособности бесперебойных источников питания;	Быстрота и точность выполнения практических и лабораторных заданий Уровень технической грамотности при обнаружении неисправностей в электропитающих установках Грамотность соблюдения правил техники безопасности при работе с электропитающими установками Быстрота ориентации при осуществлении мониторинга работоспособности бесперебойных источников питания	Оценка выполнения практических заданий и лабораторных работ Экзамен

**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор колледжа  
\_\_\_\_\_ Лукина В.Б.  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
дисциплины  
**«ОП.07 ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЕ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ»**

для специальности среднего профессионального образования

**11.02.15 "Инфокоммуникационные сети и системы связи"**

Квалификация выпускника: **специалист по обслуживанию телекоммуникаций.**

Воронеж  
2019

**Цель фонда оценочных средств.** Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Энергоснабжение инфокоммуникационных систем». Перечень видов оценочных средств соответствует Рабочей программе дисциплины.

**Фонд оценочных средств включает** контрольные материалы для проведения текущего контроля в форме индивидуальных заданий при выполнении цикла лабораторных работи промежуточной аттестации в форме вопросов и заданий (могут быть заданы как в форме билета, так и экзаменационного теста) к экзамену.

**Структура и содержание заданий** - задания разработаны в соответствии с рабочей программой дисциплины «Энергоснабжение инфокоммуникационных систем».

## 1. Паспорт фонда оценочных средств

Результатом освоения учебной дисциплины являются предусмотренные ФГОС по специальности умения и знания, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций.

Таблица 1

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства
1	ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	<p><b>Умения:</b> распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самооценку);</p> <p><b>Знания:</b> актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</p>	<b>Задание</b> на выполнение индивидуального варианта лабораторной работы
2	ОК 02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	<p><b>Умения:</b> определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска</p> <p><b>Знания:</b> номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации</p>	<b>Задание</b> на выполнение индивидуального варианта лабораторной работы
3	ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	<p><b>Умения:</b> определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования</p> <p><b>Знания:</b> содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования</p>	<b>Задание</b> на выполнение индивидуального варианта лабораторной работы

			<b>Знания:</b> психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности	
4	ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.	<b>Умения:</b> грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе <b>Знания:</b> особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений. <b>Знания:</b> роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека; основы здорового образа жизни; условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности; средства профилактики перенапряжения	<b>Задание</b> на выполнение индивидуального варианта лабораторной работы
5	ОК 09	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	<b>Умения:</b> применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение <b>Знания:</b> современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности	<b>Задание</b> на выполнение индивидуального варианта лабораторной работы
6	ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.	<b>Умения:</b> понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы <b>Знания:</b> правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности	<b>Задание</b> на выполнение индивидуального варианта лабораторной работы

7	ПК 1.1	Выполнять монтаж и настройку сетей проводного и беспроводного абонентского доступа в соответствии с действующими отраслевыми стандартами.	<p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные технологии, используемые для развития проводных и беспроводных сетей доступа;</li> <li>- принципы организации и особенности построения сетей проводного абонентского доступа: ТфОП, ISDN, xDSL, FTTx технологии, абонентский доступ на базе технологии PON, локальных сетей LAN;</li> <li>- принципы построения систем беспроводного абонентского доступа и радиодоступа Wi-Fi, WiMAX, спутниковые системы VSAT, сотовые системы CDMA, GSM, DAMPS;</li> <li>- методы составления спецификаций для интерфейсов доступа V5;</li> <li>- принципы построения структурированных медных и волоконно-оптических кабельных систем;</li> <li>- инструкцию по эксплуатации точек доступа;</li> <li>- методы подключения точек доступа.</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подключать активное оборудование к точкам доступа;</li> <li>- устанавливать точки доступа Wi-Fi;</li> <li>- осуществлять установку оборудования и ПО, первичную инсталляцию, настройку, диагностику и мониторинг работоспособности оборудования широкополосного проводного и беспроводного абонентского доступа;</li> <li>- детально анализировать спецификации интерфейсов доступа.</li> </ul>	Задание на выполнение индивидуального варианта лабораторной работы
8	ПК 1.2	Выполнять монтаж, демонтаж и техническое обслуживание кабелей связи и оконечных структурированных кабельных устройств в соответствии с действующими отраслевыми стандартами.	<p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- критерии и технические требования к компонентам кабельной сети;</li> <li>- различные виды кабелей, классификацию, конструктивные особенности, их технические характеристики;</li> <li>- технические требования, предъявляемые к кабелям связи, применяемым на сетях доступа, городских, региональных, трансконтинентальных сетях связи;</li> <li>- технологические особенности строительства направляющих систем электросвязи при прокладке кабелей связи в кабельной канализации, в грунте, подвеске на опорах;</li> <li>- категории кабелей для структурированных кабельных систем и разъемов в соответствии с требованиями скорости и запланированного использования, их применение, влияние на различные аспекты сети стандартам;</li> <li>- параметры передачи медных и оптических направляющих систем;</li> <li>- основные передаточные характеристики ОВ и нелинейные эффекты в оптических линиях связи;</li> <li>- правила прокладки медных кабельных линий и волоконно-оптических кабелей в зданиях и помещениях пользователя (Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 53245-2008</li> </ul>	Задание на выполнение индивидуального варианта лабораторной работы

			<p>от 25 декабря 2008 г. N 786-ст);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы защиты сооружений связи от взаимных и внешних влияний, от коррозии и методы их уменьшения;</li> <li>- способы и устройства защиты и заземления инфокоммуникационных цепей и оборудования;</li> <li>- требования к телекоммуникационным помещениям, которые используются на объекте при построении СКС;</li> <li>- принципы построения абонентских, волоконно-оптических сетей в зданиях и офисах</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять выбор марки и типа кабеля в соответствии с проектом и исходя из условий прокладки структурированных кабельных систем сетей широкополосного доступа;</li> <li>- производить коммутацию сетевого оборудования и рабочих станций в соответствии с заданной топологией;</li> <li>- оформлять техническую документацию, заполнять соответствующие формы (формуляры, паспорта, оперативные журналы и т.п.).</li> </ul>	
9	ПК 1.4	Осуществлять текущее обслуживание оборудования мультисервисных сетей доступа.	<p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать проект мультисервисной сети доступа с предоставлением услуг связи;</li> <li>- составлять альтернативные сценарии модернизации сетей доступа, способных поддерживать мультисервисное обслуживание;</li> <li>- обеспечивать хранение и защиту медных и волоконно-оптических кабелей при хранении;</li> <li>- inspectировать и чистить установленные кабельные соединения и исправлять их в случае необходимости,</li> <li>- определять, обнаруживать, диагностировать и устранять системные неисправности в сетях доступа, в том числе широкополосных;</li> <li>- осуществлять техническое обслуживание оборудования сетей мультисервисного доступа.</li> </ul> <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы построения сетей мультисервисного доступа;</li> <li>- построение технологий доступа, поддерживающих мультисервисное обслуживание TriplePlayServices, Quad Play Services;</li> <li>- методологию проектирования мультисервисных сетей доступа;</li> <li>- методы и основные приемы устранения неисправностей в кабельных системах, аварийно-восстановительных работ;</li> <li>- классификацию, конструктивное исполнение, назначение, выполняемые функции, устройство, принцип действия, области применения оборудования сетевого и меж-</li> </ul>	<b>Задание</b> на выполнение индивидуального варианта лабораторной работы



			<p>сетевого взаимодействия сетей мультисервисного доступа;</p> <p>- работу сетевых протоколов в сетях мультисервисных сетях доступа.</p>	
10	ПК 1.5	<p>Выполнять монтаж и первичную инсталляцию компьютерных сетей в соответствии с действующими отраслевыми стандартами.</p>	<p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проектировать структурированные медные и волоконно-оптические кабельные сети;</li> <li>- выполнять монтаж и демонтаж пассивных и активных элементов структурированных медных кабельных и волоконно-оптических систем;</li> <li>- прокладывать кабели в помещениях и стойках, протягивать кабели по трубам и магистралям, укладывать кабели в лотки, сплайсы;</li> <li>- производить расшивку кабеля на кроссе, в распределительных шкафах;</li> <li>- производить расшивку патч-панелей, разъемов, розеток в структурированных кабельных системах;</li> <li>- разделять коаксиальные кабели, многопарные витые пары, витые пары всех стандартов xTP;</li> <li>- осуществлять монтаж коннекторов различного типа для витой пары (IDC) типа модульных джеков RJ45 и RJ 11 (U/UTP, SF/UTP, S/FTP);</li> <li>- устанавливать телекоммуникационные розетки, розетки типа RJ45, RJ11 (Cat.5e, Cat.6);</li> <li>- выполнять установку инфокоммуникационных стоек, установку оборудования в коммутационный шкаф;</li> <li>- устанавливать кабельные распределители (коммутационные панели и коробки; кроссовые панели и коробки);</li> <li>- устанавливать патч-панели, сплайсы;</li> <li>- подготавливать волоконно-оптический кабель к монтажу;</li> <li>- подготавливать концы оптического кабеля к последующему сращиванию оптических волокон;</li> <li>- сращивать волоконно-оптические кабели механическим способом и способом сварки;</li> <li>- устанавливать волоконно-оптические кабельные соединители для терминирования (соединения) кабелей;</li> <li>- организовывать точки ввода медных и оптических кабелей в здание;</li> <li>- производить ввод оптических кабелей в муфту;</li> <li>- восстанавливать герметичность оболочки кабеля;</li> <li>- устанавливать оптические муфты и щитки;</li> <li>- заземлять кабели, оборудование и - телекоммуникационные шкафы структурированных кабельных систем;</li> <li>- выбирать соответствующее измерительное и тестовое оборудование для медных и оптических кабелей;</li> <li>- производить тестирование и измерения медных и волоконно-оптических кабельных</li> </ul>	<p><b>Задание</b> на выполнение индивидуального варианта лабораторной работы</p>

		<p>систем при помощи разрешенных производителем кабельных тестеров и приборов и анализировать полученные результаты;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать результаты мониторинга и устанавливать их соответствие действующим отраслевым стандартам;</li> <li>- производить полевые испытания кабельной системы на основе витой пары медных проводников с волновым сопротивлением 100 Ом, производить измерения на пассивных оптических сетях PON: величины затуханий сварных соединений и волокон, рабочей длины и коэффициента преломления волокна;</li> <li>- выполнять документирование кабельной проводки: марки кабелей, маркировку участков кабеля, телекоммутиационных шкафов, стоек, панелей и гнезд, жил, модулей в кроссе, шкафах, муфте;</li> <li>- составлять схемы сращивания жил кабеля для более простой будущей реструктуризации;</li> <li>- осуществлять документирование аппаратных данных, результатов тестирования и измерений линий связи и проблем, возникающих в кабельной проводке</li> </ul> <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы построения, базовые технологии, характеристики и функционирование компьютерных сетей, топологические модели, сетевые приложения Интернет,</li> <li>- типы оконечных кабельных устройств;</li> <li>- назначение, принципы построения, область применения горизонтальной и магистральной подсистем структурированных кабельных систем;</li> <li>- правила проектирования горизонтальной и магистральной системы разводки кабельных систем;</li> <li>- топологии внутренней и внешней магистрали в зданиях;</li> <li>- назначение и состав коммутационного оборудования структурированных кабельных систем;</li> <li>- назначение материалов и инструментов, конструкцию инструмента и оборудования, используемых при монтаже согласно применяемой технологии;</li> <li>- правила монтажа активных и пассивных элементов структурированных кабельных систем;</li> <li>- методику подготовки медного и оптического кабеля к монтажу;</li> <li>- возможные схемы монтажа и демонтажа медного кабеля: EIA/ TIA-568A, EIA/TIA-568B, Cross-Over;</li> <li>- оптические интерфейсы для оборудования и систем, связанных с технологией;</li> <li>- требования, предъявляемые при прокладке и монтаже волоконно-оптических линий связи (ВОЛС);</li> <li>- правила прокладки кабеля, расшивки, терминирования различного кабеля к оборудо-</li> </ul>	
--	--	---	--

			<p>ванию, розеткам, разъемам;  способы сращивания кабелей, медных проводов и оптических волокон для структурированных систем;  - методику монтажа и демонтажа магистральных оптических кабелей;  - последовательность разделки оптических кабелей различных типов;  - способы восстановления герметичности оболочки кабеля;  - виды и конструкцию муфт;  - методику монтажа, демонтажа и ремонта муфт;  - назначение, практическое применение, конструкцию и принципы работы измерительных приборов и тестового оборудования;  - организацию измерений при монтаже и сдаче в эксплуатацию в эксплуатацию ВОЛС: контрольных и приемно-сдаточных испытаний на линиях связи;  - методику тестирования кабельных систем: соединений, рабочих характеристик, приемочное тестирование.</p>	
11	ПК 1.6	Выполнять инсталляцию и настройку компьютерных платформ для предоставления телематических услуг связи.	<p><b>Умения:</b>  - устанавливать и настраивать компьютерные платформы для организации услуг связи;  - устанавливать и работать с различными операционными системами и их приложениями;  - устанавливать обновления программного обеспечения для удовлетворения потребностей пользователя.</p> <p><b>Знания:</b>  - операционные системы «Windows», «Linux» и их приложения;  - основы построения и администрирования ОС «Linux» и «Windows».</p>	<b>Задание</b> на выполнение индивидуального варианта лабораторной работы
12	ПК 1.7	Производить администрирование сетевого оборудования в соответствии с действующими отраслевыми стандартами.	<p><b>Умения:</b>  - осуществлять конфигурирование сетей доступа;  - осуществлять настройку адресации и топологии сетей доступа.</p> <p><b>Знания:</b>  - техническое и программное обеспечение компонентов сетей доступа: рабочих станций, серверов, мультисервисных абонентских концентраторов IAD, цифровых модемов, коммутаторов, маршрутизаторов</p>	<b>Задание</b> на выполнение индивидуального варианта лабораторной работы
13	ПК 1.8	Выполнять монтаж, первичную инсталляцию, настройку систем видеонаблюдения и безопасности в соответствии с действующими отраслевыми стандартами.	<p><b>Умения:</b>  - проектировать сети для видеонаблюдения и систем безопасности объекта;  - выполнять монтаж и демонтаж кабельных трасс и прокладку кабелей для систем видеонаблюдения;  - выполнять монтаж и демонтаж систем безопасности объекта: охранно-пожарной сигнализации, систем пожаротушения, контроля доступа;  - терминировать коаксиальные кабели для подключения к системам видеонаблюдения;  - осуществлять установку оборудования и</p>	<b>Задание</b> на выполнение индивидуального варианта лабораторной работы

			<p>ПО, первичную инсталляцию, настройку и проверку работоспособности оборудования в соответствии с руководством по эксплуатации систем видеонаблюдения и систем безопасности различных объектов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- производить коммутацию систем видеонаблюдения</li> </ul> <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы построения систем IP - видеонаблюдения, POE (PowerOverEthernet) видеонаблюдения;</li> <li>- принципы построения систем безопасности объектов,</li> <li>- принципы проектирования и построения систем видеонаблюдения и безопасности.</li> </ul>	
14	ПК 2.1	Выполнять монтаж, демонтаж, первичную инсталляцию, мониторинг, диагностику инфокоммуникационных систем передачи в соответствии с действующими отраслевыми стандартами	<p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить анализ эксплуатируемой телекоммуникационной сети для определения основных направления ее модернизации;</li> <li>- разрабатывать рекомендации по модернизации эксплуатируемой телекоммуникационной сети;</li> <li>- читать техническую документацию, используемую при эксплуатации систем коммутации и оптических транспортных систем;</li> <li>- осуществлять первичную инсталляцию программного обеспечения инфокоммуникационных систем;</li> <li>- осуществлять организацию эксплуатации и технического обслуживания инфокоммуникационных систем на основе концепции Telecommunicationmanagementnetwork (TMN);</li> <li>- разрабатывать на языке SDL алгоритмы автоматизации отдельных процедур ТЭ систем коммутации;</li> <li>- использовать языки программирования C++; Java, применять языки Web - настройки телекоммуникационных систем;</li> <li>- конфигурировать оборудование цифровых систем коммутации и оптических транспортных систем в соответствии с условиями эксплуатации;</li> <li>- производить настройку и техническое обслуживание цифровых систем коммутации и систем передачи.</li> </ul> <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы коммутации и их использование в сетевых технологиях;</li> <li>- архитектуру и принципы построения сетей с коммутацией каналов;</li> <li>- принципы работы, программное обеспечение оборудования и алгоритмы установления соединений в цифровых системах коммутации;</li> <li>- организацию системы сигнализации по общему каналу ОКС №7 и сетевой синхронизации в сетях с коммутацией каналов;</li> <li>- принципы пакетной передачи, функциональную модель инфокоммуникационной сети с коммутацией пакетов NGN, оборудование сетей передачи данных с пакетной</li> </ul>	<b>Задание</b> на выполнение индивидуального варианта лабораторной работы

			<p>коммутацией;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы адресации и маршрутизации в сетях передачи данных с пакетной коммутацией;</li> <li>- структуру программного обеспечения (ПО) в сетях с пакетной коммутацией;</li> <li>- технологии пакетной передачи данных и голоса по IP-сетям:</li> <li>- модели построения сетей IP-телефонии, архитектуру IP-сети;</li> <li>- построение сетей IP-телефонии на базе протоколов реального времени RTP, RTCP, UDP; стека протоколов H.323, SIP/SIP-T, MGCP, MEGACO/ H.248, BICC, SIGTRAN, SCTP;</li> <li>- узлы управления NGN Softswitch, SBC: эталонную архитектуру, оборудование Softswitch;</li> <li>- оборудование уровня управления вызовом и сигнализацией;</li> <li>- систему общеканальной сигнализации №7 в IP-сети, принципы обеспечения качества обслуживания в сетях с пакетной передачей данных;</li> <li>- сетевые элементы оптических транспортных сетей;</li> <li>- архитектуру, защиту, синхронизацию и управление в оптических транспортных сетях.</li> </ul>	
15	ПК 2.2	Устранять аварии и повреждения оборудования инфокоммуникационных систем	<p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить измерения каналов и трактов транспортных систем, анализировать результаты полученных измерений;</li> <li>- выполнять диагностику, тестирование, мониторинг и анализ работоспособности оборудования цифровых систем коммутации и оптических систем и выполнять процедуры, прописанные в оперативно-технической документации;</li> <li>- анализировать базовые сообщения протоколов IP-телефонии и обмен сообщений сигнализации SS7, CAS и DSS1 для обеспечения работоспособности инфокоммуникационных систем связи;</li> <li>- устранять неисправности и повреждения в телекоммуникационных системах коммутации и передачи.</li> </ul> <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- запросы и ответы SIP-процедур, используя интерфейс клиент-сервер;</li> <li>- способы установления соединения SIP и H.323;</li> <li>- сигнализацию на основе протокола управления RAS;</li> <li>- цифровой обмен данными на основе установления соединения Q.931;</li> <li>- технологию MPLS: архитектуру сети, принцип работы;</li> <li>- протоколы маршрутизации протоколы OSPF, IS-IS, BGP, CR-LDP и RSVP-TE.</li> </ul>	<b>Задание</b> на выполнение индивидуального варианта лабораторной работы

16	ПК 2.3	Разрабатывать проекты инфокоммуникационных сетей и систем связи для предприятий и компаний малого и среднего бизнеса	<p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять разработку проектов коммуникационных станций, узлов и сетей электро-связи для предприятий и компаний малого и среднего бизнеса;</li> <li>- составлять сценарии возможного развития телекоммуникационной сети и ее фрагментов;</li> <li>- составлять базовые сценарии установления соединений в сетях IP-телефонии.</li> </ul> <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы построения аппаратуры оптических систем передачи и транспортных сетей с временным мультиплексированием TDM и волновым мультиплексированием WDM;</li> <li>- принципы проектирования и построения оптических транспортных сетей;</li> <li>- модели оптических транспортных сетей: SDH, ATM, OTN-OTN, Ethernet;</li> <li>- модель транспортных сетей в оптических мультисервисных транспортных платформах;</li> <li>- технологии мультиплексирования и передачи в транспортных сетях.</li> </ul> <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы построения информационно-коммуникационных сетей;</li> <li>- международные стандарты информационной безопасности для проводных и беспроводных сетей;</li> <li>- нормативно - правовые и законодательные акты в области информационной безопасности;</li> <li>- акустические и виброакустические каналы утечки информации, особенности их возникновения, организации, выявления, и закрытия;</li> <li>- технические каналы утечки информации, реализуемые в отношении объектов информатизации и технических средств предприятий связи, способы их обнаружения и закрытия;</li> <li>- способы и методы обнаружения средств съёма информации в радиоканале;</li> <li>- классификацию угроз сетевой безопасности;</li> <li>- характерные особенности сетевых атак;</li> <li>- возможные способы несанкционированного доступа к системам связи.</li> </ul>	Задание на выполнение индивидуального варианта лабораторной работы
17	ПК 5.1	Анализировать современные конвергентные технологии и системы для выбора оптимальных решений в соответствии с требованиями заказчика	<p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить мониторинг логических сетей разных уровней с применением концепции TMN (Telecommunication management network) для оптимизации их работы;</li> <li>- стационарные и сотовые разновидности инфокоммуникационных услуг путем интеграции приложений, написанных в различных операционных системах для мобильных устройств;</li> </ul>	Задание на выполнение индивидуального варианта лабораторной работы

			<b>Знания:</b> - современные методы и средства управления телекоммуникационными системами и конвергентными сетями связи по рекомендациям Международного союза электросвязи на основе концепции TMN (Telecommunication management network); - технические составляющие интегрированной транспортной сети Core Network (CN); - платформы предоставления инфокоммуникационных услуг с возможностями множественного доступа	
18	ПК 5.2	Выполнять адаптацию, монтаж, установку и настройку конвергентных инфокоммуникационных систем в соответствии с действующими отраслевыми стандартами	<b>Умения:</b> - интегрировать сетевое телекоммуникационное оборудование с использованием протоколов цифровой сигнализации EUROISDN, DSS1 (EDSS), SS7, QSIG; - использовать логические и физические интерфейсы для подключения и администрирования инфокоммуникационных систем различных вендоров; - интегрировать оборудование в конвергентные сети 3G, 3.5 G, HSDPA, 4G с использованием современных протоколов; - выполнять монтаж и настройку конвергентных систем связи и сетевого оборудования различных вендоров; - внедрять и настраивать инфокоммуникационные системы в соответствии с концепцией All-IP <b>Знания:</b> - способы реализации принципа конвергенции в телекоммуникационных услугах на основе концепции All-IP и с использованием программных оболочек логических сетей (IP); - принципы построения оптических сетей на базе технологии DWDM; - принципы построения специализированных IP-шлюзов логических и магистральных сетей «IP-DWDM» и «IP-SDH».	<b>Задание</b> на выполнение индивидуального варианта лабораторной работы
19	ПК 5.3	Администрировать конвергентные системы в соответствии с рекомендациями Международного союза электросвязи	<b>Знания:</b> - настраивать и совмещать инфокоммуникационные системы с использованием различных методов и протоколов H.323, SIP (Native and Q); - управлять работой логических сетей с использованием «облачных технологий»; - администрировать телекоммуникационные системы и конвергентные сети связи с помощью локальных пакетов прикладных программ, терминальных программ и WEB-оболочек вендоров настраиваемого оборудования; - производить администрирование IP-телефонных аппаратов с программными оболочками протоколов SIP, H.323 и совмещение их с конвергентными системами связи; - обслуживать абонентские устройства с доступом в сеть Интернет на основе программных оболочек и унифицированных приложений	<b>Задание</b> на выполнение индивидуального варианта лабораторной работы

		<b>Умения:</b> - процессы конвергенции сетей фиксированной мобильной связи с интегрированными системами биллинга и дополнительными услугами связи; - многоцелевое применение облачных технологий и центров обработки данных (ЦОД-телефония).	
--	--	--	--

Формой промежуточной аттестации по учебной дисциплине является

**Экзамен**

*указать форму аттестации, предусмотренную учебным планом*

## 2. Формы контроля и оценивания элементов учебной дисциплины

В результате текущей аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих и профессиональных компетенций.

Таблица 2

<b>Раздел / тема дисциплины</b>	<b>Проверяемые У, З, ОК, ПК</b>	<b>Форма текущего контроля и оценивания</b>
Раздел 1. Источники электроснабжения предприятий связи	ОК 01, 02, 03, 05, 09, 10 ПК 1.1, 1.2, 1.4, 1.5 - 1.8, 2.1-2.3, 5.1- 5.3	Лабораторные работы №№ 1 Практическое занятие №№ 1
Раздел 2. Вторичные источники тока	ОК 01, 02, 03, 05, 09, 10 ПК 1.1, 1.2, 1.4, 1.5 - 1.8, 2.1-2.3, 5.1- 5.3	Лабораторные работы №№ 2,3,4,5,6,7,8 Практическое занятие №№ 2
Раздел 3. Выпрямительные устройства, применяемые для электроснабжения телекоммуникационных систем	ОК 01, 02, 03, 05, 09, 10 ПК 1.1, 1.2, 1.4, 1.5 - 1.8, 2.1-2.3, 5.1- 5.3	Лабораторные работы №№ 9
Раздел 4. Электроснабжение телекоммуникационной аппаратуры	ОК 01, 02, 03, 05, 09, 10 ПК 1.1, 1.2, 1.4, 1.5 - 1.8, 2.1-2.3, 5.1- 5.3	Практическое занятие №№ 3,4,5

## 3. Оценка освоения учебной дисциплины

### 3.1 Тематика курсовых работ

*Курсовая работа по дисциплине не предусмотрена учебным планом*

## 4. Контрольно-оценочные материалы для промежуточной аттестации по учебной дисциплине

### Оценка освоения дисциплины предусматривает проведение экзамена

*указать форму аттестации, предусмотренную учебным планом*

#### 4.1. Вопросы (задания) к экзамену по дисциплине:

1. Предназначение, классификация и устройство кислотных аккумуляторов.



2. Электрохимические реакции в аккумуляторе при заряде и разряде. Основные технические характеристики свинцовых аккумуляторов.
3. Предназначение, классификация и устройство щелочных аккумуляторов.
4. Основные технические характеристики щелочных аккумуляторов. Особенности эксплуатации щелочных аккумуляторов.
5. Электрохимические генераторы (топливные элементы). Термоэлектрические генераторы. Солнечные батареи. Устройство и основные технические характеристики перспективных источников электроснабжения.
6. Структурная схема выпрямительных устройств (ВУ), назначение элементов схемы. Полупроводниковые диоды: классификация и характеристики. Схемы выпрямления однофазного переменного тока.
7. Схемы выпрямления трехфазного переменного тока: работа, временные диаграммы токов и напряжений, основные технические характеристики. Методика расчета и выбор диодов для схем выпрямления+.
8. Предназначение, классификация и принцип работы СФ. Возникновение пульсаций, их влияние на работу аппаратуры связи. Простейшие, многозвенные и резонансные СФ. Расчет параметров СФ.
9. Предназначение, классификация и основные технические характеристики стабилизаторов напряжения и тока. Параметрический стабилизатор напряжения: схема, принцип работы, область применения.
10. Схема компенсационного стабилизатора с последовательным включением регулирующего элемента. Предназначение элементов схемы. Компенсационные стабилизаторы на базе микросхем.
11. Схема компенсационного стабилизатора с параллельным включением регулирующего элемента. Предназначение элементов схемы, достоинства и недостатки компенсационных стабилизаторов.
12. Импульсные стабилизаторы напряжения. Схема силовой части импульсного стабилизатора: назначение элементов, работа, способы уменьшения помех, достоинства и недостатки.
13. Предназначение, классификация и область применения в аппаратуре связи преобразователей напряжения и тока. Схемы транзисторных преобразователей: основные элементы, принцип работы, достоинства и недостатки.
14. Использование инверторов в системах электроснабжения аппаратуры связи. Схемы тиристорных инверторов: работа, диаграммы, особенности. Автономный транзисторный инвертор (ИАТ): назначение, схема, работа.
15. Предназначение, функциональные схемы выпрямительных устройств ВБВ-60/25-2к, ВБВ-60/50, ВБВ-60/25-3к. Основные технические характеристики и особенности эксплуатации выпрямительных устройств серии ВБВ.
16. Предназначение, классификация, структурные схемы выпрямителей ВУК и ВУТ. Основные технические характеристики и особенности эксплуатации выпрямителей ВУК и ВУТ, применяемых для электроснабжения аппаратуры электросвязи.
17. Классификация установок связи и технические требования к их оборудованию.

18. Способы обеспечения бесперебойного и гарантированного электроснабжения аппаратуры связи. Системы бесперебойного питания переменного и постоянного тока. Техническое обслуживание системы электроснабжения аппаратуры связи.
19. Основы теории надежности. Показатели надежности устройств и систем электроснабжения.
20. Эксплуатация устройств и систем электроснабжения телекоммуникационной аппаратуры.

### 5. Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Индикаторы компетенции	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
<b>Полнота знаний</b>	Уровень знаний ниже минимальных требований. Лабораторные работы выполнены не в полном объеме	Минимально допустимый уровень знаний. Лабораторные работы выполнены в полном объеме	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Лабораторные работы выполнены в полном объеме	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, лабораторные работы выполнены в полном объеме
<b>Наличие умений</b>	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи. Индивидуальные задачи решены по типовому шаблону.	Продemonстрированы все основные умения. Решены типовые задачи. Выполнены индивидуальные задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи, выполнены все индивидуальные задания в полном объеме.
<b>Характеристика сформированности компетенции</b>	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. Требуется повторное обучение	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач.	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям, но есть недочеты. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по некоторым профессиональным задачам.	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.
<b>Уровень сформированности компетенций</b>	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий