

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Физико-технический факультет

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор



Т.А. Хагуров

2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

***Б1.В.02 ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ УСТРОЙСТВ И СИСТЕМ
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ***

(код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки / специальность

11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (профиль) / специализация

Оптические системы и сети связи

(наименование направленности (профиля) специализации)

Форма обучения

заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Квалификация

бакалавр

(бакалавр, магистр, специалист)

Краснодар 2021

Рабочая программа дисциплины Б1.В.02 «Электропитание устройств и систем телекоммуникаций» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Программу составил:

М.М. Векшин, д-р физ.-мат. наук,
профессор кафедры оптоэлектроники



подпись

Рабочая программа дисциплины Б1.В.02 «Электропитание устройств и систем телекоммуникаций» утверждена на заседании кафедры оптоэлектроники ФТФ, протокол № 8 от 07 апреля 2021 г.

Заведующий кафедрой оптоэлектроники
д-р техн. наук, профессор Н.А. Яковенко



подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии физико-технического факультета, протокол № 13 от 16 апреля 2021 г.

Председатель УМК ФТФ

д-р физ.-мат. наук, профессор Н.М. Богатов



подпись

Рецензенты:

Попов А.В., директор ООО "Партнер Телеком"

Копытов Г.Ф., д-р физ.-мат. наук, зав. кафедрой радиофизики и нанотехнологий

1 Цель изучения дисциплины

Цель преподавания дисциплины «Электропитание устройств и систем телекоммуникаций» является изучение студентами принципов построения систем электропитания их структур, а также функционирования отдельных её узлов, вырабатывающих различные номиналы напряжений для электропитания телекоммуникационной аппаратуры.

Основное внимание при изучении дисциплины должно уделяться физическим процессам, происходящим в рассматриваемых устройствах и системах, вопросам выбора структуры системы и её элементов.

Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Электропитание устройств и систем телекоммуникаций» является обязательной дисциплиной вариативной части учебной программы.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций: ПК-28, ПК-30, ПК-32.

| № п.п. | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или её части) | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны | | |
|--------|--------------------|--|---|---|--|
| | | | знать | уметь | владеть |
| | ПК-28 | Умение организовывать монтаж и настройку инфокоммуникационного оборудования, | Знать: - основные принципы построения систем электроснабжения; - принципы работы функциональных узлов устройств электропитания; - технические характеристики | - обосновано выбирать схемотехнические и конструктивные решения для проектирования устройств электропитания; - проводить необходимые для проектирования источников | - навыками анализа и расчета электрических схем устройств электропитания; -навыками эксплуатации оборудования электропитания систем связи |
| | ПК-30 | Способность применять современные методы обслуживания и ремонта | | | |
| | ПК-32 | Способность готовить техническую | | | |

| № п.п. | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или её части) | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны | | |
|--------|--------------------|--|---|--|---------|
| | | | знать | уметь | владеть |
| | | документацию на ремонт и восстановление работоспособности инфокоммуникационного оборудования | систем электропитания; | вторичного электропитания электрические расчёты; | |

Структура и содержание дисциплины

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице.

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестры (часы) | | | |
|--|--------------------------------------|-----------------|-------------|--|--|
| | | 4 | | | |
| Контактная работа, в том числе: | | | | | |
| Аудиторные занятия (всего): | | | | | |
| Занятия лекционного типа | 6 | 6 | | | |
| Лабораторные занятия | 6 | 6 | | | |
| Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия) | 6 | 6 | | | |
| Промежуточная аттестация (ИКР) | 0,2 | | | | |
| Самостоятельная работа, в том числе: | 86 | 86 | | | |
| Проработка учебного (теоретического) материала | | | | | |
| Подготовка к текущему контролю | | | | | |
| Контроль: | | | | | |
| Подготовка к зачету | 3,8 | 3,8 | | | |
| Общая трудоемкость | час. | 108 | 108 | | |
| | в том числе контактная работа | 18,2 | 18,2 | | |
| | зач. ед | 3 | 3 | | |

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 4 семестре (очная форма):

| № п/п | Наименование разделов (тем) | Количество часов | | | | |
|-------|---|------------------|-------------------|----|----|-----------------------------|
| | | Всего | Аудиторная работа | | | Внеаудиторная работа СРС |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | Принципы организации электроснабжения телекоммуникационных устройств и сетей; электромагнитные устройства электропитания. | | 2 | | | 10 |
| 2 | Трансформаторы. Выпрямительные устройства Управляемые выпрямители. Сглаживающие фильтры. | | | | 2 | 10 |
| 3 | Стабилизаторы напряжения и тока | | | | 2 | 10 |
| 4 | Статические преобразователи напряжения и тока. | | | | 2 | 10 |
| 5 | Системы электропитания оборудования автоматической и многоканальной электросвязи, систем радиосвязи и вещания; основные источники энергоснабжения стационарных и подвижных объектов | | 2 | 2 | | 14 |
| 6 | Вопросы резервирования и надежности в системе электроснабжения | | | 2 | | 10 |
| 7 | Нормирование и контроль основных параметров устройств и систем электропитания. | | | 2 | | 10 |
| 8 | Проектирование систем электроснабжения аппаратуры связи | | 2 | | | 12 |
| | Итого по дисциплине | | 6 | 6 | 6 | 86 |

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента.

2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа

| № | Наименование раздела (темы) | Содержание раздела (темы) | Форма текущего контроля |
|---|---|--|-------------------------|
| 1 | Принципы организации электроснабжения телекоммуникационных устройств и сетей; электромагнитные устройства электропитания. | Основные и резервные источники электроснабжения. Параметры качества электроэнергии. Классификация предприятий телекоммуникаций по условиям надежности электроснабжения. Устройства автоматического включения резерва. Системы заземления. Аккумуляторные батареи | КВ |
| 5 | Системы электропитания оборудования автоматической и многоканальной электросвязи, систем радиосвязи и вещания; основные источники энергоснабжения стационарных и подвижных объектов | Типовое оборудование электроустановок предприятий автоматической электросвязи: распределительные щиты и сборки, выпрямительные устройства, устройства без разрывной коммутации аккумуляторных батарей, регулируемые вольтодобавочные устройства, стабилизаторы напряжения, преобразователи. Защита электропитающих установок от импульсных перенапряжений. | КВ |
| 8 | Проектирование систем электроснабжения аппаратуры связи | Примеры типовых проектов систем энергоснабжения предприятий связи | |

Примечание: КВ – ответы на контрольные вопросы

2.3.2 Занятия семинарского типа.

| № | Наименование раздела (темы) | Содержание раздела (темы) | Форма текущего контроля |
|---|---|--|-------------------------|
| 5 | Системы электропитания оборудования автоматической и многоканальной электросвязи, систем радиосвязи и вещания; основные источники энергоснабжения стационарных и подвижных объектов | Дистанционное электропитание (ДП) аппаратуры связи. Принципы организации ДП для различных линий связи. | КВ / ПЗ |
| 6 | Вопросы резервирования и надежности в системе электроснабжения | Способы повышения надежности систем электропитания. Одномодульные системы. Системы с параллельным резервированием ИБП. Системы с последовательным резервированием ИБП. Резервирование системы питания нагрузки | КВ / ПЗ |

| | | | |
|---|---|--|---------|
| | | Power-Tie. Системы с синхронизацией выхода (LBC). Распределительные устройства. Обеспечение электромагнитной совместимости, тепловых режимов | |
| 7 | Нормирование и контроль основных параметров устройств и систем электропитания | Основные параметры оценки надежности систем электропитания. Способы повышения надежности систем электропитания. | КВ / ПЗ |

Примечание: КВ – ответы на контрольные вопросы, ПЗ – выполнение практических заданий

2.3.3 Лабораторные занятия.

| № | Наименование лабораторных работ | Кол-во часов | Форма текущего контроля |
|---|--|--------------|------------------------------|
| 1 | Исследование трехфазных выпрямителей переменного тока | 4 | Отчет по лабораторной работе |
| 2 | Исследование компенсационных и импульсных стабилизаторов напряжения с непрерывным регулированием | 4 | Отчет по лабораторной работе |
| 3 | Исследование двухтактного преобразователя напряжения | 4 | Отчет по лабораторной работе |

Лабораторные работы выполняются в специализированной учебной лаборатории № 135с, оборудованной учебными исследовательскими макетами. Прилагаются методические указания для проведения лабораторных работ.

В результате выполнения лабораторных работ у студентов формируются и оцениваются все требуемые ФГОС и ООП для направления подготовки 11.03.02 "Инфокоммуникационные технологии и системы связи, компетенции: ПК-28, ПК-30, ПК-32.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

| № | Вид СРС | Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы |
|---|--|--|
| 1 | Изучение тем дисциплины, вынесенные на СРС | Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Электропитание устройств и систем телекоммуникаций» |
| 2 | Подготовка отчетов по лабораторным работам | Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Электропитание устройств и систем телекоммуникаций» |
| 3 | Подготовка к экзамену | Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Электропитание устройств и систем телекоммуникаций» |

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины используются следующие методы:

- лекции;
- проведение практических занятий;
- домашние задания;
- опрос;
- индивидуальные практические задания;
- контрольные работы;
- тестирование;
- публичная защита лабораторных работ;
- консультации преподавателей;
- самостоятельная работа студентов (изучение теоретического материала, подготовка к лабораторным занятиям, выполнение домашних работ и индивидуальных типовых расчетов, подготовка к опросу, тестированию и экзамену).

Для проведения всех лекционных и практических (семинарских) занятий используются мультимедийные средства воспроизведения активного содержания, позволяющего слушателю воспринимать особенности изучаемого материала, зачастую играющие решающую роль в понимании и восприятии, а также формировании

профессиональных компетенций. Интерактивные аудиторные занятия с использованием мультимедийных систем позволяют активно и эффективно вовлекать учащихся в учебный процесс и осуществлять обратную связь. Помимо этого, становится возможным эффективное обсуждение сложных и дискуссионных вопросов и проблем.

По изучаемой дисциплине студентам предоставляется возможность открыто пользоваться (в том числе копировать на личные носители информации) подготовленными ведущим данную дисциплину преподавателем материалами в виде **электронного комплекса сопровождения**, включающего в себя:

- электронные конспекты лекций;
- электронные планы практических (семинарских) занятий;
- электронные варианты учебно-методических пособий для выполнения лабораторных заданий;
- списки контрольных вопросов к каждой теме изучаемого курса;
- разнообразную дополнительную литературу, относящуюся к изучаемой дисциплине в электронном виде (в различных текстовых форматах *.doc, *.rtf, *.htm, *.txt, *.pdf, *.djvu и графических форматах *.jpg, *.png, *.gif, *.tif).

Сопровождение самостоятельной работы студентов также организовано в следующих формах:

- усвоение, дополнение и вникание в разбираемые разделы дисциплины при помощи знаний получаемых по средствам изучения рекомендуемой литературы и осуществляемое путем написания реферативных работ;
- консультации, организованные для разъяснения проблемных моментов при самостоятельном изучении тех или иных аспектов разделов усваиваемой информации в дисциплине.

Основные образовательные технологии, используемые в учебном процессе:

- интерактивная лекция с мультимедийной системой с активным вовлечением студентов в учебный процесс и обратной связью;
- лекции с проблемным изложением;
- обсуждение сложных и дискуссионных вопросов и проблем и разрешение проблем;
- компьютерные занятия в режимах взаимодействия «преподаватель – студент», «студент – преподаватель», «студент – студент»;
- технологии смешанного обучения: дистанционные задания и упражнения, составление глоссариев терминов и определений, групповые методы Wiki, интернет-тестирование и анкетирование.

Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях:

- технология развития критического мышления;
- лекции с проблемным изложением;
- использование средств мультимедиа;
- изучение и закрепление нового материала (интерактивная лекция, работа с наглядными пособиями, видео- и аудиоматериалами, использование вопросов, Сократический диалог);
- обсуждение сложных и дискуссионных вопросов и проблем («Займи позицию (шкала мнений)», проективные техники, «Один – вдвоем – все вместе», «Смени позицию», «Дискуссия в стиле телевизионного ток-шоу», дебаты, симпозиум);
- разрешение проблем («Дерево решений», «Мозговой штурм», «Анализ казусов»);
- творческие задания;
- работа в малых группах;
- использование средств мультимедиа (компьютерные классы);

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.

Контрольные вопросы по учебной программе

В процессе подготовки и ответов на контрольные вопросы формируются и оцениваются все требуемые ФГОС и ООП ООП для направления подготовки 11.03.02 "Инфокоммуникационные технологии и системы связи, компетенции: ПК-28, ПК-30, ПК-32.

Ниже приводятся примеры контрольных вопросов рабочей программы.

Какие потребители электроэнергии относятся к первой категории? 2. Для какой категории потребителей электроэнергии допустим перерыв в электроснабжении до 24 ч?

1. Назначение трансформатора. Коэффициент трансформации. Основные технические параметры.

2. Конструкция трёхфазного силового трансформатора; обозначение обмоток. Схемы соединения обмоток, обозначения. Стандартные группы соединения обмоток трёхфазных трансформаторов.
3. Условия параллельной работы трёхфазных трансформаторов.
4. Назовите активное вещество положительного электрода и отрицательного электрода кислотного аккумулятора в составлении заряда.
5. Виды аккумуляторов.
6. Объясните принцип действия схем выпрямления при питании при от однофазной сети переменного тока: однополупериодной, двухполупериодной и мостовой, удвоения и умножения напряжения. Сравнение схемы между собой..
7. Объясните принцип действия управляемых выпрямителей, их назначение. Как осуществляется регулировка мощности с помощью тиристорov.
8. Объясните принцип действия схем выпрямления при питании от трёхфазной сети переменного тока: однотактных трёхфазных и шестифазных, а также трёхфазной мостовой схемы.
9. Объясните принцип действия схем сглаживающих RC, LR, LC фильтров.
10. Объясните принцип действия схем параметрического стабилизатора постоянного напряжения на основе стабилитрона.
11. Объясните принцип действия схем компенсационного стабилизатора постоянного напряжения с непрерывным регулированием
12. Объясните принцип действия стабилизаторов напряжения и тока с импульсным регулированием для схем понижающего, повышающего и полярно-инвертирующего типа.
13. Объясните принцип действия транзисторных преобразователей с самовозбуждением: схемы и транзисторных преобразователей с внешним возбуждением: схемы.
14. Объясните принцип действия стабилизирующего источника электропитания с бестрансформаторным входом.

Практические задания по учебной программе

В процессе подготовки и выполнения практических заданий формируются и оцениваются все требуемые ФГОС и ООП для направления подготовки 11.03.02 "Инфокоммуникационные технологии и системы связи, компетенции: ПК-28, ПК-30, ПК-
Ниже приводятся примеры практических заданий.

1. Начертить схему выпрямителя, и с помощью временных диаграмм пояснить принцип ее работы. Рассчитать заданный выпрямитель по следующим пунктам: 1 Выбрать тип кремниевых диодов. 2 Определить действующие значения напряжения и тока во вторичной обмотке трансформатора. 3 Определить коэффициент трансформации силового трансформатора. 4 Определить коэффициент полезного действия (КПД) выпрямителя. 5 Определить коэффициент пульсации K_m . 6 Определить частоту пульсации f_1 основной (первой) гармоники.

2. Рассчитать сглаживающий Γ - образный LC - фильтр, включенный после выпрямителя, по следующим пунктам: 1 Определить коэффициент сглаживания q . 2 Определить параметры элементов сглаживающего фильтра. 3 Начертить схему рассчитанного Γ - образного LC - фильтра, учитывая количество звеньев в фильтре.

3. Рассчитать электропитающую установку ЭПУ-60 (ЭПУ-48) по следующим пунктам: 1 Выбрать тип и количество аккумуляторов в батарее, необходимых для аварийного питания нагрузки. Расшифровать обозначение выбранных аккумуляторов. 2 Выбрать тип установки электропитания предприятия связи (УЭПС) и количество выпрямительных устройств типа ВВВ. 3 Рассчитать энергетические параметры выпрямительно-аккумуляторной установки.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

4.2.1 Вопросы, выносимые на зачет по дисциплине «Электропитание устройств и систем телекоммуникаций» для направления подготовки 11.03.02 "Инфокоммуникационные технологии и системы связи".

1. Принципы организации электроснабжения телекоммуникационных устройств и сетей; электромагнитные устройства электропитания.
2. Трансформаторы. Выпрямительные устройства. Управляемые выпрямители. Сглаживающие фильтры.
3. Стабилизаторы напряжения и тока.
4. Статические преобразователи напряжения и тока.
5. Системы электропитания оборудования автоматической и многоканальной электросвязи, систем радиосвязи и вещания; основные источники энергоснабжения стационарных и подвижных объектов
6. Вопросы резервирования и надежности в системе электроснабжения
7. Нормирование и контроль основных параметров устройств и систем электропитания.

8. Техничко-экономическое сравнение различных систем электроснабжения аппаратуры и рекомендации по их выбору

В процессе подготовки и сдачи экзамена формируются и оцениваются все требуемые ФГОС и ООП для направления подготовки 11.03.02 "Инфокоммуникационные технологии и системы связи, компетенции: ПК-28, ПК-30, ПК-32.

Итоговый контроль осуществляется в виде зачета. На экзамене (4-й семестр) бакалаврам предлагается ответить на 2 вопроса по материалам учебной дисциплины. По итогам ответа на зачете преподаватель оценивает знания бакалавра. Зачет является окончательным итогом по дисциплине.

Оценка знаний бакалавру производится по следующим критериям:

Оценка «зачтено» – выставляется при условии, если студент показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт. Допускаются незначительные ошибки. Обязательно выполнение, оформление и успешная защита каждой лабораторной работы.

Оценка «не зачтено» – выставляется, если не раскрыто основное содержание учебного материала; при наличии серьезных упущений в процессе изложения учебного материала; в случае отсутствия знаний основных понятий и определений курса или присутствии большого количества ошибок при интерпретации основных определений; если студент показывает значительные затруднения при ответе на предложенные основные и дополнительные вопросы; при условии отсутствия ответа на основной и дополнительный вопросы. Помимо этого, оценка «не зачтено» выставляется, если лабораторные работы в полном объеме не выполнены, не оформлены и не прошли защиту во время выполнения отчета.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная литература

1. Чикалов, А.Н. Электропитание устройств и систем телекоммуникаций: Учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] / А.Н. Чикалов, С.В. Соколов, Е.В. Титов. — Электрон. дан. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2016. — 322 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/94564>.
2. Новожилов, О. П. Электроника и схемотехника: учебник для академического бакалавриата: учебник для студентов вузов, обучающихся по инженерно-техническим направлениям и специальностям : [в 2 ч.]. Ч. 2 / О. П. Новожилов. - Москва : Юрайт, 2016. - 421 с.: Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/9C9A15AD-47A5-4719-B5A2-E1C27357A56C>
3. Перепелкин, Д.А. Схемотехника усилительных устройств: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 090301 "Информатика и вычислительная техника" / Д. А. Перепелкин. - 2-е изд., перераб. и испр. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2014. - 238 с. : ил. - (Учебное пособие для вузов.

Специальность).

4. Зиятдинов, С. И. Электропитание устройств и систем телекоммуникаций: учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования / С. И. Зиятдинов, Т. А. Суетина, Н. В. Поваренкин. - Москва : Академия, 2013. - 366 с. : ил.
5. Волович, Г. И. Схемотехника аналоговых и аналого-цифровых электронных устройств / Г. И. Волович ; [отв. ред. Р. Г. Алексанян]. - 2-е изд., испр. - М. : Додэка-XXI, 2007. - 528 с.
6. Опадчий Ю.Ф. Аналоговая и цифровая электроника: Полный курс. Учебник для высших учебных заведений. М: Горячая Линия - Телеком, - 2005 г., 768с.
7. Бурбаева Н.В. Сборник задач по полупроводниковой электронике. – М.: Физматлит, – 2004. – 168 с.
8. Аналоговая электроника.Схемотехника : Лабораторный практикум - М.М.Векшин,В.Л.Горбачёв,К.С.Коротков,Н.А.Яковенко;М-во образования РФ,КубГУ. - Краснодар : [КубГУ], 2003. - 39с. - Библиогр.:с.39.

Дополнительная литература

1. Каплан Л. Практические основы аналоговых и цифровых схем: перевод с английского. – М.: Техносфера, – 2006. – 174 с.
2. Крекрафт Д. Аналоговая электроника. Схемы, системы, обработка сигнала. – М.: Техносфера, – 2005. – 359 с.
3. Бойко В.И. Схемотехника электронных систем. Аналоговые и импульсные устройства. – СПб.: БХВ-Петербург, – 2004. – 496 с.
4. Хоровиц П. Искусство схемотехники. – М.: Мир, – 1998. – 120 с.
5. Павлов В.Н. Схемотехника аналоговых электронных устройств. – М.: Радио и связь, – 1997. – 320 с.
6. Разевиг В.Д. Система схемотехнического моделирования Micro-CAP V. – М.: Солон-Р 1997. – 273 с.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

На самостоятельную работу студентов, согласно требованиям ФГОС ВО по направлению «Электропитание устройств и систем телекоммуникаций» для направления подготовки 11.03.02 "Инфокоммуникационные технологии и системы связи", отводится

86 час. срс от общей трудоемкости дисциплины (108 час.). Сопровождение самостоятельной работы студентов может быть организовано в следующих формах:

- составлением индивидуальных планов самостоятельной работы каждого из студентов с указанием темы и видов занятий, форм и сроков представления результатов;
- проведением консультаций (индивидуальных или групповых), в том числе с применением дистанционной среды обучения.

Критерий оценки эффективности самостоятельной работы студентов формируется в ходе промежуточного контроля процесса выполнения заданий и осуществляется на основе различных способов взаимодействия в открытой информационной среде и отражается в процессе формирования так называемого «электронного портфеля студента».

В соответствии с этим при проведении оперативного контроля могут использоваться контрольные вопросы к соответствующим разделам основной дисциплины «Электропитание устройств и систем телекоммуникаций».

Контроль осуществляется посредством тестирования студентов по окончании изучения тем учебной дисциплины и выполнения письменных контрольных работ.

Сопровождение самостоятельной работы студентов также организовано в следующих формах:

- выполнение семестровой контрольной работы по индивидуальным вариантам;
- усвоение, дополнение и вникание в разбираемые разделы дисциплины при помощи знаний получаемых по средствам изучения рекомендуемой литературы и осуществляемое путем написания реферативных работ;
- консультации, организованные для разъяснения проблемных моментов при самостоятельном изучении тех или иных аспектов разделов усваиваемой информации в дисциплине.

К средствам обеспечения освоения дисциплины «Электропитание устройств и систем телекоммуникаций » также относятся электронные варианты дополнительных учебных, научно-популярных и научных изданий по данной дисциплине.

СРС студента ЗФО по дисциплине “Электропитание устройств и систем телекоммуникаций” проводится по всем 8 темам учебной программы. В рамках изучения предмета студенту также поручается выполнить задания, примеры которых приведены в следующей таблице.

Типовые задания для самостоятельной работы студентов

| № | Тема или задание текущей работы | Форма пред- |
|---|---------------------------------|-------------|
|---|---------------------------------|-------------|

| темы | | ставления результатов |
|------|---|--|
| 1. | Расчет схемы выпрямления на тиристорах | Устный ответ, текстовый документ |
| 2. | Расчет схемы стабилизации напряжения | Устный ответ, текстовый документ |
| 3. | Изучение тиристорного инвертора | Устный ответ, текстовый документ |
| 4. | Изучение в коммутационно - распределительного оборудования переменного тока | Устный ответ, текстовый документ |
| 5. | Изучение выпрямительного устройства ВУТ | Устный ответ, текстовый документ |
| 6. | Исследование устройства бесперебойного электропитания постоянного тока УЭПС | Устный ответ, текстовый документ |
| 7. | Электропитание аппаратуры волоконно-оптических систем связи | Устный ответ, текстовый документ |
| 8. | Расчёт и выбор установки электропитания предприятия связи | Устный ответ, текстовый документ |

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта

между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю).

В настоящее время все более возрастает роль информационно-социальных технологий в образовании, которые обеспечивают всеобщую компьютеризацию учащихся и преподавателей на уровне, позволяющем решать следующие основные задачи:

- обеспечение выхода в сеть Интернет каждого участника учебного процесса в любое время и из различных мест пребывания;
- развитие единого информационного пространства образовательных индустрий и присутствие в нем в различное время и независимо друг от друга всех участников образовательного и творческого процесса;
- создание, развитие и эффективное использование управляемых информационных образовательных ресурсов, в том числе личных пользовательских баз и банков данных и знаний учащихся и педагогов с возможностью повсеместного доступа для работы с ними.

Информационные образовательные технологии возникают при использованием средств информационно-вычислительной техники. Образовательную среду, в которой осуществляются образовательные информационные технологии, определяют работающие с ней компоненты:

- техническая (вид используемых компьютерной техники и средств связи);
- программно-техническая (программные средства поддержки реализуемой технологии обучения);
- организационно-методическая (инструкции учащимся и преподавателям, организация учебного процесса).

Под образовательными технологиями в высшей школе понимается система научных и инженерных знаний, а также методов и средств, которые используются для создания, сбора, передачи, хранения и обработки информации в предметной области высшей школы. Формируется прямая зависимость между эффективностью выполнения учебных программ и степенью интеграции в них соответствующих информационно-коммуникационных технологий.

Информационная образовательная среда представляет собой информационную систему, объединяющую посредством сетевых технологий, программные и технические средства, организационное, методическое и математическое обеспечение, предназначенное для повышения эффективности и доступности образовательного

процесса подготовки специалистов.

Характерной чертой образовательной среды является возможность студентов и преподавателей обращаться к структурированным учебно-методическим материалам, обучающим мультимедийным комплексам всего университета в любое время и в любой точке пространства. Помимо доступности учебного материала, необходимо обеспечить обучаемому возможность связи с преподавателем, получение консультации в он-лайн или офф-лайн режимах, а также возможность получения индивидуальной «навигации» в освоении того или иного предмета. Студенты будут стремиться к гибкому режиму обучения, модульным программам с многочисленными поступлениями и отчислениями, которые позволят накапливать зачетные единицы, свободно переводиться из одного вуза в другой с учетом предыдущего опыта, знаний и навыков. По-прежнему важной для студентов останется возможность личного развития и профессионального роста; программы получения степени и короткие курсы, возможно, будут пользоваться одинаковым спросом; резко возрастет потребность в программах профессионального обучения и аспирантских программах.

Разработчики дистанционного образования конкретизируют индивидуализацию образовательного поведения следующим образом, считая, что в дистанционном образовании наиболее ярко проявляются черты личностно-ориентированного способа обучения: гибкость, модульность, доступность, рентабельность, мобильность, охват, технологичность, социальное равноправие, интернациональность.

Важнейшие направления информатизации образования заключаются в следующем:

- реализация виртуальной информационно-образовательной среды на уровне учебного заведения, предусматривающая выполнение комплекса работ по созданию и обеспечению технологии его функционирования;

- системная интеграция информационных технологий в образовании, поддерживающих процессы обучения, научных исследований и организационного управления;

- построение и развитие единого образовательного информационного пространства.

Навыки пользования информационными технологиями включают в себя:

- базовые навыки (использование клавиатуры, мыши, принтера, операции с файлами и дисками);

- владение стандартным программным обеспечением (обработка текстов, создание таблиц, баз данных и т.д.);

- использование сетевых приложений (электронной почты, Интернета, веб-браузеров).

Информационные технологии могут быть использованы при обучении студентов несколькими способами. В самом простом случае реальный учебный процесс идет по обычным технологиям, а информационные технологии применяются лишь для промежуточного контроля знаний студентов в виде тестирования. Этот подход к организации образовательного процесса представляется очень перспективным ввиду того, что при его достаточно широком использовании университет может получить серьезную экономию средств из-за более низкой стоимости проведения сетевого компьютерного тестирования по сравнению с аудиторным.

Применение образовательных информационных ресурсов в качестве дополнения к традиционному учебному процессу имеет большое значение в тех случаях, когда на качественное усвоение объема учебного материала, предусмотренного ГОС, не хватает аудиторных занятий по учебному плану. Кроме того, такая форма организации учебного процесса очень важна при неодинаковой начальной подготовке обучающихся. Размещенные на сервере дистанционные курсы в большой степени способствуют качественному усвоению лекционного материала и последующей успешной сдаче экзамена.

Представляют интерес интегрированные технологии организации учебного процесса, т.е. различные сочетания аудиторных и дистанционных занятий. В этом случае лекторы и преподаватели, ведущие практические и семинарские занятия, до начала семестра составляют и размещают на сервере график учебного процесса, где детально описывают порядок изучения дисциплины в данном семестре. Основной фактический материал, заранее подготовленный лектором и снабженный необходимым количеством иллюстраций и интерактивных элементов, размещается на сервере вместе с методическими рекомендациями по его самостоятельному изучению. Часть же занятий, качественное проведение которых с применением сетевых информационных технологий пока не представляется возможным, планируется аудиторными.

Следует особенно подчеркнуть, что при таком подходе крайне важно обеспечить интенсивный контроль степени усвоения материала. Не реже одного раза в 4-6 недель (что определяется объемом фактического материала) проводится тьюториал.

Тьюториал – это групповое практическое занятие, дополняющие самостоятельные занятия при обучении по дистанционной технологии или технологии комбинированного обучения. Тьютор выясняет возникшие при самостоятельных занятиях проблемы и даёт задания, позволяющие попрактиковаться и освоить новые знания, обменяться опытом с коллегами. На тьюториалах применяются активные методы обучения: групповые дискуссии, деловые игры, тренинги, мозговой штурм. По сути – это лёгкая форма

тренинга, в которой под руководством тьютора другие участники помогают освоить полученные знания. На хорошем тьюториале можно устранить пробелы в знаниях, разобраться в непонятных темах и научиться применять полученные самостоятельно знания.

Таким образом, накопленный опыт применения информационных и дистанционных технологий в учебном процессе в различных вариантах позволяет говорить об определенных преимуществах подобных форм организации учебного процесса:

- становится возможной принципиально новая организация самостоятельной работы студентов;
- возрастает интенсивность учебного процесса;
- у студентов появляется дополнительная мотивация к познавательной деятельности;
- доступность учебных материалов в любое время;
- возможность самоконтроля степени усвоения материала по каждой теме неограниченное количество раз.

Следует отметить, что по мере накопления образовательных информационных ресурсов дистанционные технологии займут достойное место в образовательном процессе вуза, и станет возможным формирование на их основе разного уровня программ подготовки и переподготовки специалистов.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

1. Операционная система MS Windows (© Microsoft Corporation).
2. Интегрированное офисное приложение MS Office (© Microsoft Corporation).

8.3 Перечень информационных справочных систем:

3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»:
<http://window.edu.ru/window>
4. Рубрикон – крупнейший энциклопедический ресурс Интернета:
<http://www.rubricon.com/>
5. Аннотированный тематический каталог Интернет ресурсов по физике:
<http://www.college.ru/>
6. Каталог научных ресурсов:
<http://www.scintific.narod.ru/literature.htm>
7. Большая научная библиотека:
<http://www.sci-lib.com/>

8. Естественно-научный образовательный портал:

<http://www.en.edu.ru/catalogue/>

9. Техническая библиотека:

<http://techlibrary.ru/>

10. Физическая энциклопедия:

<http://www.femto.com.ua/articles/>

11. Академик – Словари и энциклопедии на Академике:

http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_physics/

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Успешная реализация преподавания дисциплины «Электропитание устройств и систем телекоммуникаций» предполагает наличие минимально необходимого для реализации магистерской программы перечня материально-технического обеспечения:

– лекционные аудитории (оборудованные видеопроеционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет)

- специализированная учебная лаборатория № 327с для проведения лабораторных работ, оборудованная учебными исследовательскими макетами. Прилагаются методические указания для проведения лабораторных работ.

– программы онлайн-контроля знаний студентов;

– наличие необходимого лицензионного программного обеспечения (операционная система MS Windows XP; интегрированное офисное приложение MS Office;

При использовании электронных изданий вуз должен обеспечить каждого обучающегося во время самостоятельной подготовки рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет в соответствии с объемом изучаемых дисциплин.

| № | Вид работ | Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность |
|----|----------------------------------|--|
| 1. | Лекционные и семинарские занятия | Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектором и экраном) и соответствующим программным обеспечением (ПО) - аудитория 133 |
| 2. | Лабораторные занятия | Лаборатория 327, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения |

| | | |
|----|--|--|
| 3. | Групповые (индивидуальные) консультации | Аудитория 133 |
| 4. | Текущий контроль, промежуточная аттестация | Аудитория 133 |
| 5. | Самостоятельная работа | Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. |