

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

 Хагуров Т.А.

подпись

« 29 »  2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.10 СТРУКТУРИРОВАННЫЕ КАБЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

(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 2020

Рабочая программа дисциплины Б1.В.10 «Структурированные кабельные системы» 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:

С.А. Литвинов, канд. хим. наук,
доцент кафедры оптоэлектроники



подпись

Рабочая программа дисциплины Б1.В.10 «Структурированные кабельные системы» утверждена на заседании кафедры оптоэлектроники ФТФ, протокол № 10 от 17 апреля 2020 г.

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



подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии физико-технического факультета, протокол № 9 от 20 апреля 2020 г.

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



подпись

Рецензенты:

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

Жужа М.А., канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры радиофизики и нанотехнологий

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель освоения дисциплины.

Дисциплина «Структурированные кабельные системы» рассматривает универсальные стандартизованные кабельные системы, являющиеся основой информационной инфраструктуры любого современного предприятия и предназначенные для передачи данных, речи, изображений, а также для обеспечения работоспособности всех прочих слабых приложений, используемых в современных зданиях (управление HVAC, системы контроля доступа, видеонаблюдения и т.п.).

Основная цель преподавания дисциплины – формирование у студентов профессиональных компетенций в области проектирования, инсталляции, администрирования и испытаний структурированных кабельных систем.

1.2 Задачи дисциплины

Задачами освоения дисциплины «Структурированные кабельные системы» являются:

– развитие у студентов способности использовать нормативную и правовую документацию в области инфокоммуникационных технологий и систем связи (законы Российской Федерации, технические регламенты, международные и национальные стандарты, рекомендации Международного союза электросвязи и т.п.), проводить первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации национальным и международным стандартам и техническим регламентам.

– овладение студентами способностью по организации работ по практическому использованию и внедрению в практику новейших нормативно-технических документов и результатов исследований в области СКС;

– освоение студентами способности готовить техническую документацию типовых проектов структурированных кабельных систем различных инфокоммуникационных объектов, рабочую документацию на сопровождение, ремонт и восстановление работоспособности инфокоммуникационного оборудования.

В результате освоения дисциплины студенты должны получить базовые теоретические знания и практические навыки, позволяющие проводить планирование, разработку нормативной документации, инсталляцию, испытание и сопровождение СКС, а также получить теоретические знания в области физических основ передачи информации по электрическим и оптическим каналам связи.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина **Б1.В.14 «Структурированные кабельные системы»** для бакалавриата по направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» профиль «Оптические системы и сети связи» относится к обязательным дисциплинам вариативной части Блока I «Дисциплины (модули)» Б1 учебного плана.

Дисциплина логически и содержательно-методически связана с дисциплинами базовой части модуля Б1.Б «Информатика», «Теория электрических цепей», «Электроника», «Общая теория связи» и обязательными дисциплинами вариативной части Б1.В. «Оптические направляющие среды», «Проектирование, «Строительство и эксплуатация ВОЛС». Для освоения данной дисциплины необходимо владеть методами математического анализа, теории электрических цепей, теоретической электротехники и электроники; знать основные физические законы; уметь применять математические методы и физические принципы для решения практических задач.

В результате изучения дисциплины студенты должны получить знания, имеющие не только самостоятельное значение, но и обеспечивающие базовую подготовку для усвоения дисциплин базовой и вариативной частей модуля Б1 «Схемотехника телекоммуника-

ционных устройств» и «Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей», обеспечивая согласованность и преемственность с этими дисциплинами.

Программа дисциплины «Структурированные кабельные системы» согласуется со всеми учебными программами дисциплин базовой Б1.Б и вариативной Б1.В частей модуля (дисциплин) Б1 учебного плана.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общепрофессиональной компетенции ОПК-5 и профессиональных компетенций ПК-19, ПК-32.

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК-5	способностью использовать нормативную и правовую документацию, характерную для области инфокоммуникационных технологий и систем связи (законы Российской Федерации, технические регламенты, международные и национальные стандарты, рекомендации Международного союза электросвязи и т.п.)	историю развития СКС, причины разработки, содержание и взаимосвязь различных национальных и международных нормативных документов и стандартов в области СКС, отечественный и зарубежный передовой опыт по тематике; российские стандарты, международные и национальные зарубежные стандарты в области СКС, рекомендации IPU-T данной области.	определять на основе изучения научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по данной тематике требования к элементам и системам СКС, перспективы развития структурированных сетей; определять параметры и характеристики проектируемой СКС, методы испытаний в соответствии с нормативными документами: международными и национальными стандартами, рекомендациями, техническими регламентами и т.д..	способностью использовать нормативную и правовую документацию в области СКС при проектировании и испытаниях кабельных систем

2.	ПК-19	способностью по организации работ по практическому использованию и внедрению результатов исследований	содержание этапов организации работ по практическому использованию и внедрению результатов исследований в области СКС, фазы проектирования СКС, виды проектной документации, методы выбора сред передачи СКС и их параметров	выбирать среды передачи СКС и методы внедрения перспективного инфокоммуникационного оборудования на основании результатов современных перспективных исследований	методами использования на практике и внедрения в перспективные проекты результатов исследований и испытаний в области СКС; навыками применения суммарного критерия Pass/Fail.
3.	ПК-32	способностью готовить техническую документацию на ремонт и восстановление работоспособности инфокоммуникационного оборудования	требования российских, международных и национальных зарубежных стандартов к работоспособности СКС; порядок и регламенты подготовки технической документации на ремонт и восстановление работоспособности инфокоммуникационного оборудования	проводить диагностику и испытания работоспособности структурных элементов СКС, готовить техническую документацию на ремонт и восстановление работоспособности инфокоммуникационного оборудования	порядком и правилами диагностики и испытаний элементов и систем СКС, правилами подготовки технической документации на ремонт и восстановление работоспособности инфокоммуникационного оборудования

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

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

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)
		6
Аудиторные занятия (всего)	12	12
В том числе:		
Занятия лекционного типа	4	4
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	4	4
Лабораторные занятия	4	4
Самостоятельная работа (всего)	92	92
В том числе:		
Курсовая работа	–	–
Проработка учебного (теоретического) материала	60	60
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)	12	12
Реферат	–	–
Подготовка к текущему контролю	20	20
Контроль (всего)	4	4
Подготовка к зачету	4	4
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	зачет	зачет
Общая трудоемкость	час	108
	зач. ед.	3

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины. Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 6 семестре для студентов ЗФО.

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СРС
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Базовые сведения о структурированной кабельной системе	28	2	-	-	26

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
2.	Требования и рекомендации стандартов к основным функциональным элементам СКС	28	2	-	-	26
3.	Конструктивное исполнение и характеристики электрических и оптических каналов и линий СКС	24	-	2	2	20
4.	Испытания СКС. Методы тестирования электрических и оптических компонентов СКС	24	-	2	2	20
5.	Подготовка к зачету	4	-	-	-	-
<i>Итого по дисциплине:</i>		108	4	4	4	92

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	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Базовые сведения о структурированной кабельной системе	Определение и назначение СКС. Поддерживаемые приложения. Российские стандарты, международные и национальные стандарты зарубежных стран в области СКС. Фазы проектирования СКС. Виды проектной документации. Администрирование СКС. Идентификаторы, записи, ссылки. Формы представления информации.	КВ / Т
2.	Требования и рекомендации стандартов к основным функциональным элементам СКС	Основные функциональные элементы СКС. Подсистемы СКС. Взаимосвязь подсистем. Топология СКС. Понятия канала и постоянной линии. Понятие интерфейса. Понятие классов и категорий СКС. Горизонтальная кабельная подсистема: топология, среды передачи, коммутационное оборудование. Магистральная кабельная подсистема второго уровня: топология, среды передачи, коммутационное оборудование. Магистральная кабельная подсистема первого уровня: топология, среды передачи, коммутационное оборудование. Централизованная волоконно-оптическая кабельная система СОА.	КВ / Т

Примечание: КВ – ответы на контрольные вопросы, Т – тестирование.

2.3.2 Занятия семинарского типа

№	Наименование раздела	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Конструктивное исполнение и характеристики электрических и оптических каналов и линий СКС	Среды передачи СКС: кабели на основе витой пары проводников, волоконно-оптические кабели. Конструктивное исполнение кабелей на витой паре. Эквивалентная схема витой пары как длинной линии. Погонные параметры витой пары. Волновое сопротивление витой пары. Согласование витой пары. Потери ввода витой пары IL. Возвратные потери витой пары RL. Переходное затухание на ближнем конце NEXT, модели пара-пара и суммарной мощности. Переходное затухание на дальнем конце FEXT, модели пара-пара и суммарной мощности. Приведенное переходное затухание на ближнем конце ACR, модели пара-пара и суммарной мощности. Приведенное переходное затухание на дальнем конце ELFEXT, модели пара-пара и суммарной мощности. Скорость/задержка распространения сигнала NVP. Смещение задержки распространения DS. Характеристики каналов и стационарных линий по ПТ.	КВ / Т
2.	Испытания СКС. Методы тестирования электрических и оптических компонентов СКС	Испытания СКС. Виды испытаний. Суммарный критерий Pass/Fail. Полевые тестеры и кабельные анализаторы, их классы точности. Тестирование схемы разводки. Методы тестирования длины витой пары. Тестирование волоконно-оптической кабельной системы. Полевые тестеры и кабельные анализаторы, их классы точности.	КВ / Т

Примечание: КВ – ответы на контрольные вопросы, РГЗ – выполнение расчетно-графических заданий, Т – тестирование.

2.3.3 Лабораторные занятия

№	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов	Форма текущего контроля
1	ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СКС. Принципы проектирования СКС. Этапы проектирования. Виды проектной документации. Автоматизация проектирования СКС. Программный продукт Nexans Visio для проектирования СКС.	2	КВ / РГЗ / Т
2	ТЕСТИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ И ОПТИЧЕСКИХ КОМПОНЕНТОВ СКС. Суммарный критерий Pass/Fail. Тестирование схемы разводки. Методы тестирования длины витой пары. Тестирование волоконно-оптической кабельной системы. Полевые тестеры и кабельные анализаторы, их классы точности.	2	КВ / РГЗ / Т
<i>Итого:</i>		4	

Примечание: РГЗ – расчетно-графическое задание, КВ – ответы на контрольные вопросы, Т – тестирование

Лабораторная работа 1 выполняется в компьютерном классе в рамках компьютерной системы автоматического проектирования на базе программы Microsoft Visio и программного продукта Nexans Visio использованием встроенных средств программирования и графической визуализации результатов выполнения проектов структурированных кабельных систем и их подсистем. Лабораторная работа 2 выполняется в лаборатории метрологии ВОЛС с использованием тестеров кабельных и оптоволоконных линий СКС.

В результате выполнения лабораторных работ у студентов формируются и оцениваются все требуемые ФГОС и ООП для направления 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи (Оптические системы и сети связи) компетенции: ОПК-5, ПК-19; ПК-32.

Лабораторная работа № 1.

Основы проектирования СКС.

Цель работы:

- изучить принципы проектирования СКС;
- изучить этапы проектирования СКС и их содержание;
- ознакомиться с видами проектной документации и требованиями к ней;
- ознакомиться со способами автоматизации проектирования СКС;
- выполнить эскизный проект СКС.

В процессе выполнения работы студент, руководствуясь методическими указаниями к выполнению данной работы:

- определяет набор требований и ограничений к разрабатываемой СКС;
- определяет конфигурацию разрабатываемой СКС;
- определяет среды передачи СКС;
- определяет номенклатуру комплектующих и параметры разрабатываемой СКС;
- разрабатывает эскизный проект системы в соответствии со стандартами и нормативными документами;
- проводит оптимизацию разработанного проекта;
- предоставляет завершённый проект СКС в формате компьютерной системы MS Visio (файл *.vsd) преподавателю для проверки, отвечает на вопросы преподавателя и на вопросы автоматизированного теста для получения зачета за выполненную работу.

Лабораторная работа № 2.

Тестирование электрических и оптических компонентов СКС.

Цель работы:

- изучить методы испытаний СКС, их компонентов и подсистем;
- ознакомиться с принципами формирования суммарного критерия Pass/Fail;
- ознакомиться с полевыми тестерами и кабельными анализаторами для СКС, с их классами точности.

В процессе выполнения работы студент, руководствуясь методическими указаниями к выполнению данной работы:

- проводит тестирование схемы разводки электрической постоянной линии и канала;
- осуществляет тестирование волоконно-оптической линии и канала методами одной, двух и трех эталонных перемычек;
- оформляет протокол испытаний постоянных линий/каналов СКС;
- предоставляет завершённый протокол в формате компьютерной программы MS Office Word (файл *.doc) преподавателю для проверки, отвечает на вопросы преподавателя и на вопросы автоматизированного теста для получения зачета за выполненную работу.

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов):

Согласно учебному плану курсовые работы (проекты) по данной дисциплине не предусмотрены.

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	2	3
1.	Проработка учебного (теоретического) материала	1. Мультимедийный лабораторный практикум «Структурированные кабельные системы». 2. Семенов А.Б. Проектирование и расчет структурированных кабельных систем и их компонентов: учеб. пособие [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – М.: ДМК Пресс. 2010. – 416 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/1141#authors 3. Семенов А.Б. Администрирование структурированных кабельных систем: учеб. пособие [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – М.: ДМК Пресс. 2010. – 192 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/1145#authors
2.	Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)	1. Мультимедийный лабораторный практикум «Структурированные кабельные системы». 2. Семенов А.Б. Проектирование и расчет структурированных кабельных систем и их компонентов: учеб. пособие [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – М.: ДМК Пресс. 2010. – 416 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/1141#authors 3. Семенов А.Б. Администрирование структурированных кабельных систем: учеб. пособие [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – М.: ДМК Пресс. 2010. – 192 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/1145#authors
3.	Подготовка к текуще-	Мультимедийный лабораторный практикум «Структури-

	му контролю	рованные кабельные системы» Автоматизированные тесты лабораторного практикума «Структурированные кабельные системы».
4.	Подготовка к зачету	1. Мультимедийный лабораторный практикум «Структурированные кабельные системы». 2. Семенов А.Б. Проектирование и расчет структурированных кабельных систем и их компонентов: учеб. пособие [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – М.: ДМК Пресс. 2010. – 416 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/1141#authors 3. Семенов А.Б. Администрирование структурированных кабельных систем: учеб. пособие [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – М.: ДМК Пресс. 2010. – 192 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/1145#authors

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;
- проведение лабораторных занятий;
- опрос;
- индивидуальные практические задания;
- расчетно-графические задания;
- тестирование;
- публичная защита лабораторных работ;
- консультации преподавателей;
- самостоятельная работа студентов (изучение теоретического материала, подготовка к лабораторным занятиям, выполнение индивидуальных заданий, подготовка к опросу, тестированию и зачету).

Для проведения всех лекционных и практических (семинарских) занятий используются мультимедийные средства воспроизведения активного содержимого, позволяющего слушателю воспринимать особенности изучаемого материала, играющие важную 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, обсуждать сложные и дискуссионные вопросы и проблемы.

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 выполнения расчетно-графических заданий;

- 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.

Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях:

- лекции с проблемным изложением;

- использование средств мультимедиа;

- изучение и закрепление нового материала (интерактивная лекция, работа с наглядными пособиями, видео- и аудиоматериалами, использование вопросов);

- обсуждение сложных и дискуссионных вопросов и проблем, дебаты, симпозиум;

- использование средств мультимедиа (компьютерные классы);

- технология компьютерного проектирования в САПР Nexans Visio Template 3.2 для MS Visio.

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 к ответам на контрольные вопросы формируются и оцениваются все требуемые ФГОС и ООП для направления 11.03.02 Информационные технологии и системы связи (Оптические системы и сети связи) компетенции: ОПК-5, ПК-

19, ПК-32.

Ниже приводятся примеры контрольных вопросов для раздела 1 рабочей программы.

Полный комплект контрольных вопросов для всех разделов рабочей программы приводится в ФОС дисциплины Б1.В.ОД.14 «Структурированные кабельные системы».

Раздел 1.

1. Что такое СКС?
2. Каково назначение СКС?
3. Какие приложения поддерживаются СКС?
4. Какие вы знаете Российские стандарты области СКС?
5. Какие вы знаете международные и национальные стандарты зарубежных стран в области СКС?
6. Какие вы знаете фазы проектирования СКС?
7. Какие вы знаете виды проектной документации СКС?
8. Что относится к основным функциональным элементам СКС?
9. Какие вы знаете подсистемы СКС?
10. Как взаимосвязаны подсистемы СКС?
11. Какие виды топологии СКС вы знаете?
12. Что представляют собой понятия канала и постоянной линии?
13. Что представляет собой интерфейс СКС?
14. Какие вы знаете классы и категории СКС?
15. Какие среды передачи используются в СКС?
16. Централизованная волоконно-оптическая кабельная система СОА.
17. Для чего нужны магистральные кабельные сегменты, соединяющие промежуточные кроссы между собой?
18. Какую топологию имеет магистральная кабельная подсистема?
19. Могут ли быть совмещены главный кросс, промежуточный кросс и горизонтальный кросс?
20. Для чего в систему может быть заложена избыточность структуры?
21. Какие виды соединений разрешены в главном кроссе и промежуточных кроссах?
22. Являются ли аппаратные шнуры элементом магистральной кабельной подсистемы?
23. Что делать, если двух уровней иерархии недостаточно для охвата объектов, занимающих большие территории, или большое число зданий?
24. Сколько коммутационных центров может быть между двумя любыми горизонтальными кроссами?
25. Сколько точек коммутации может быть в модели постоянной линии в магистральной кабельной подсистеме на основе витой пары проводников (UTP/FTP/ScTP/SFTP)?
26. Сколько точек коммутации может быть в модели канала в магистральной кабельной подсистеме на основе витой пары проводников (UTP/FTP/ScTP/SFTP)?
27. Почему в магистральной кабельной подсистеме не допускается использование шунтированных отводов?
28. Что относится к внешней магистральной кабельной подсистеме?
29. Что относится к внутренней магистральной кабельной подсистеме?
30. Какими могут быть максимально допустимые расстояния в магистральной кабельной подсистеме?
31. Какие функции выполняет телекоммуникационная?
32. Что располагают в телекоммуникационной?
33. Какие требования предъявляются к аппаратным шкафам и кабинетам, исполь-

зующим в качестве телекоммуникационных?

34. Что представляет собой программный продукт Nexans Visio? Каковы его возможности при проектировании СКС?

Расчетно-графические задания по учебной программе

В процессе подготовки расчетно-графических заданий формируются и оцениваются все требуемые ФГОС и ООП для направления 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи (Оптические системы и сети связи) компетенции: ОПК-5, ПК-19, ПК-32.

Ниже приводятся пример расчетно-графического задания для раздела 1 рабочей программы. Полный комплект расчетно-графических заданий для всех разделов рабочей программы приводится в ФОС дисциплины Б1.В.ОД.14 «Структурированные кабельные системы».

Раздел 1.

1. Изучите стадии проектирования СКС, их последовательность и содержание, ответьте на контрольные вопросы.

2. Запустите программу MS Visio. Изучите и практически освоите пользовательский интерфейс программы Visio. Используя библиотеки компонентов программы, создайте план здания для дальнейшего внедрения СКС со следующими характеристиками:

- количество этажей: 3;
- количество комнат, всего: не менее 15;
- количество рабочих мест, всего: не менее 30.

При разработке плана здания задайте корректный масштаб!

3. Ознакомьтесь по описанию с внешним видом и характеристиками комплектующих для построения СКС, с их шаблонами в программе Nexans Visio Template. Оцените потребность комплектующих для построения СКС с учетом требований ГОСТ Р 53246-2008.

Тестовые задания по учебной программе

В процессе выполнения тестовых заданий у студентов формируются и оцениваются все требуемые ФГОС и ООП для направления 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи (Оптические системы и сети связи) компетенции: ОПК-5, ПК-19, ПК-32.

Тестовые задания состоят из 15-20 теоретических вопросов по тематическим разделам рабочей программы учебной дисциплины. Во всех вопросах каждого теста предполагается выбор одного из трех-пяти возможных ответов.

Система оценок выполнения контрольного тестирования:

- «отлично» – количество правильных ответов от 85% до 100%;
- «хорошо» – количество правильных ответов от 70% до 84%;
- «удовлетворительно» – количество правильных ответов от 55% до 69%.

Ниже приводится пример контрольного тестирования в виде полного варианта одного из тестовых заданий. Полный комплект тестовых заданий для всех разделов рабочей программы приводится в ФОС дисциплины Б1.В.ОД.14 «Структурированные кабельные системы».

Раздел 1.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
-------	--------	-----------------

1	Если СКС проектируется для частного российского заказчика, то какому стандарту она должна соответствовать?	TIA/EIA-568B
		ISO/IEC IS 11801-2002
		CENELEC EN 50173
		ГОСТ Р 53246-2008
		Любому из перечисленных
2	Какое оборудование не входит в состав СКС?	кабель магистральной подсистемы второго уровня
		промежуточные кроссы
		многопользовательские телекоммуникационные розетки
		сервер
		телекоммуникационные розетки
3	Какая иерархически организованная подсистема не относится к СКС?	Магистральная кабельная подсистема первого уровня
		Магистральная кабельная подсистема второго уровня
		Магистральная кабельная подсистема третьего уровня
		Горизонтальная кабельная подсистема
4	Какой сервис не поддерживается СКС?	Голосовые телекоммуникационные сервисы
		Кабельная система телеавтоматики
		Система силовых электрических телекоммуникаций
		Система коммуникаций вентиляции, кондиционирования и теплоснабжения
		LAN
5	Что служит интерфейсом между подсистемами СКС?	кроссы
		серверы
		сетевые трансиверы
		свитчи
		хабы
6	Процесс проектирования структурированной кабельной системы НЕ включает в себя стадию:	«Рабочая документация»
		«Эксплуатационная документация»
		«Технический проект».
		«Эскизный проект»
		«ТЗ»
7	Технические требования к телекоммуникационным параметрам СКС разрабатываются на стадии:	«Рабочая документация»
		«Эксплуатационная документация»
		«Технический проект».
		«Эскизный проект»
		«ТЗ»
8	Предварительная оценка стоимости разрабатываемой СКС осуществляется на стадии:	«Рабочая документация»
		«Эксплуатационная документация»
		«Технический проект».
		«Эскизный проект»
		«ТЗ»
9	Требования к составу и содержанию работ по подготовке здания и внешних коммуникаций к вводу СКС в действие разрабатываются на ста-	«Рабочая документация»
		«Эксплуатационная документация»
		«Технический проект».
		«Эскизный проект»

	дии:	«ТЗ»
10	Предварительная структурная схема СКС разрабатывается на стадии:	«Рабочая документация»
		«Эксплуатационная документация»
		«Технический проект».
		«Эскизный проект»
		«ТЗ»
11	Оценка продолжительности работ по реализации СКС осуществляется на стадии:	«Рабочая документация»
		«Эксплуатационная документация»
		«Технический проект».
		«Эскизный проект»
		«ТЗ»
12	Разработка окончательных проектных решений по системе в целом и по ее отдельным составным частям осуществляется на стадии:	«Рабочая документация»
		«Эксплуатационная документация»
		«Технический проект».
		«Эскизный проект»
		«ТЗ»
13	Детальная привязка отдельных компонентов СКС к архитектурным чертежам осуществляется на стадии:	«Рабочая документация»
		«Эксплуатационная документация»
		«Технический проект».
		«Эскизный проект»
		«ТЗ»
14	Выбор сред передачи сигнала в горизонтальной и магистральной подсистемах СКС осуществляется на стадии:	«Рабочая документация»
		«Эксплуатационная документация»
		«Технический проект».
		«Эскизный проект»
		«ТЗ»
15	Подготовка точных чертежей, схем и таблиц, которыми будут руководствоваться монтажники при проведении работ по созданию СКС осуществляется на стадии:	«Рабочая документация»
		«Эксплуатационная документация»
		«Технический проект».
		«Эскизный проект»
		«ТЗ»
16	Перечень оборудования СКС, устанавливаемого в технических помещениях различного уровня, формируется на стадии:	«Рабочая документация»
		«Эксплуатационная документация»
		«Технический проект».
		«Эскизный проект»
		«ТЗ»
17	Изменения, внесенные в рабочую документацию в процессе пуска наладочных и строительномонтажных работ, опытной эксплуатации и приемочных испытаний учитываются на стадии:	«Рабочая документация»
		«Эксплуатационная документация»
		«Технический проект».
		«Эскизный проект»
		«ТЗ»
18	Соответствие электрических и оптических параметров трактов СКС нормам гарантируется (УКАЖИТЕ ЛИШНЕЕ):	наличием существенных запасов, заложенных разработчиками в стандарты
		использованием элементной базы, параметры которой отвечают требованиям стандартов
		соблюдением ограничений стандартов на длины линейных кабелей и шнуров различных видов
		выполнением правил построения кабельных

		трактов по длине и в части количества точек коммутации
		выполнением тщательных проверочных расчетов электрических и оптических параметров трактов СКС
19	Для подсистем СКС НЕ предусмотрена реализация топологии типа:	линия
		шина
		звезда
		кольцо
20	NVT - это:	Библиотека графических форм (шейпов) оборудования фирмы «Nexans»
		Программная среда для разработки СКС
		Программная среда для разработки документации по СКС
		Средство проектирования и построения схем сетей, планов помещений и схематических чертежей
		Универсальный графический редактор, позволяющий проектировать СКС

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

4.2.1 Вопросы, выносимые на зачет по дисциплине Б1.В.ОД.14 «Структурированные кабельные системы» для направления подготовки: 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи (Оптические системы и сети связи)

В процессе подготовки и сдачи зачета формируются и оцениваются все требуемые ФГОС и ООП для направления 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи (Оптические системы и сети связи) компетенции: ОПК-5, ПК-19, ПК-32.

1. Определение и назначение СКС. Поддерживаемые приложения.
2. Российские стандарты, международные и национальные стандарты зарубежных стран в области СКС.
3. Фазы проектирования СКС. Виды проектной документации.
4. Основные функциональные элементы СКС.
5. Подсистемы СКС. Взаимосвязь подсистем.
6. Топология СКС.
7. Понятия канала и постоянной линии. Понятие интерфейса.
8. Понятие классов и категорий СКС.
9. Среды передачи СКС: кабели на основе витой пары проводников.
10. Среды передачи СКС: волоконно-оптические кабели.
11. Горизонтальная кабельная подсистема: топология, среды передачи, коммутационное оборудование.
12. Действующие ограничения на расстояния и длину кабельных сегментов горизонтальной кабельной подсистемы.
13. Магистральная кабельная подсистема второго уровня: топология, среды передачи, коммутационное оборудование.
14. Действующие ограничения на расстояния и длину кабельных сегментов магистральной кабельной подсистемы второго уровня.
15. Магистральная кабельная подсистема первого уровня: топология, среды передачи, коммутационное оборудование.
16. Действующие ограничения на расстояния и длину кабельных сегментов магистральной кабельной подсистемы второго уровня.

17. Централизованная волоконно-оптическая кабельная система СОА.
18. Телекоммуникационные пространства и помещения.
19. Телекоммуникационные трассы и пространства.
20. Администрирование СКС. Идентификаторы, записи, ссылки. Формы представления информации.
21. Балансный и небалансный метод передачи сигналов.
22. Конструктивное исполнение кабелей на витой паре.
23. Эквивалентная схема витой пары как длинной линии.
24. Погонные параметры витой пары.
25. Волновое сопротивление витой пары.
26. Согласование витой пары.
27. Потери ввода витой пары IL.
28. Возвратные потери витой пары RL.
29. Переходное затухание на ближнем конце NEXT, модели пара-пара и суммарной мощности.
30. Переходное затухание на дальнем конце FEXT, модели пара-пара и суммарной мощности.
31. Приведенное переходное затухание на ближнем конце ACR, модели пара-пара и суммарной мощности.
32. Приведенное переходное затухание на дальнем конце ELFEXT, модели пара-пара и суммарной мощности.
33. Скорость/задержка распространения сигнала NVP. Смещение задержки распространения DS.
34. Характеристики каналов и стационарных линий по ПТ.
35. Испытания СКС. Виды испытаний.
36. Суммарный критерий Pass/Fail.
37. Тестирование схемы разводки.
38. Методы тестирования длины витой пары.
39. Тестирование волоконно-оптической кабельной системы.
40. Полевые тестеры и кабельные анализаторы, их классы точности.

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.

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

5.1 Основная литература:

1. Самарский П.А. Основы структурированных кабельных систем. М.: АйТи Пресс. 2014.
2. Семенов А.Б. Проектирование и расчет структурированных кабельных систем и их компонентов: учеб. пособие [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – М.: ДМК Пресс. 2010. – 416 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/1141#authors>
3. Семенов А.Б. Администрирование структурированных кабельных систем: учеб. пособие [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – М.: ДМК Пресс. 2010. – 192 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/1145#authors>

5.2 Дополнительная литература:

1. Семенов А.Б. Структурированные кабельные системы для центров обработки данных: учеб. пособие [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – М.: ДМК Пресс. 2014. – 232 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/66469#authors>
2. ГОСТ Р 53246-2008. Информационные технологии. СКС. Проектирование основных узлов системы. Общие требования. М.: Стандартинформ. 2009.
3. ГОСТ Р 53245-2008. Информационные технологии. СКС. Монтаж основных узлов системы. Методы испытания. М.: Стандартинформ. 2009.
4. Семенов А.Б., Стрижаков С.К., Сунчелей И.Р. Структурированные кабельные системы. М.: АйТи Пресс. 2004.
5. Портнов Э. Л. Принципы построения первичных сетей и оптические кабельные линии связи. М.: Горячая линия-Телеком, 2009.
6. Бакланов И.Г. Тестирование и диагностика систем связи. М.: Эко-Трендз. 2001.

5.3 Периодические издания:

1. Журнал «Сети и системы связи».
2. Связь. Реферативный журнал ВИНИТИ.
3. Журнал «Технологии и средства связи».
4. Журнал «Вестник связи».
5. Журнал «Инфокоммуникационные технологии».
6. Журнал «Телекоммуникации».

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. <http://www.fotonexpress.ru/> - Журнал «Фотон-Экспресс».
2. <http://www.osp.ru/lan/#/home> - Журнал сетевых решений / LAN.
3. <http://www.vestnik-sviaz.ru/> - журнал «Вестник связи».

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

На самостоятельную работу студентов ЗФО ускоренной формы обучения, согласно требованиям ФГОС ВО по направлению 11.03.02 Информационные технологии и

системы связи (Оптические системы и сети связи), отводится около 85,1 % времени (92 час. ср) от общей трудоемкости дисциплины (108 час.). Самостоятельная работа студентов при освоении дисциплины «Структурированные кабельные системы» является составной частью учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний.

Самостоятельная работа осуществляется в формах:

- проработка учебного (теоретического) материала - 60 часов;
- выполнение индивидуальных и учебных расчетно-графических заданий - 12 часов;
- подготовка к текущему контролю - 20 часов.

Самостоятельная работа студента под руководством преподавателя протекает в форме делового взаимодействия: студент получает непосредственные указания, рекомендации преподавателя об организации самостоятельной деятельности, а преподаватель выполняет функцию управления через учет, контроль и коррекцию ошибочных действий в процессах проведения коллоквиума по лекционному курсу или проверки расчетно-графического на практических занятиях. В процессе выполнения расчетно-графических заданий к лабораторным работам студент должен выбирать способы решения поставленных задач, выполнять операции контроля правильности решения поставленной задачи, совершенствовать навыки реализации теоретических знаний. Оперативный контроль качества самостоятельной работы и успеваемости студента осуществляется с помощью автоматизированных тестов к лабораторным работам.

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. Контроль осуществляется посредством тестирования студентов по окончании изучения тем учебной дисциплины и устного опроса.

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).

8.1 Перечень информационных технологий.

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Структурированные кабельные системы» используются интегрированные технологии организации учебного процесса, т.е. различные сочетания аудиторных и дистанционных занятий. 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 интерак-

тивных элементов, размещается на сервере вместе с методическими рекомендациями по его самостоятельному изучению.

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Структурированные кабельные системы» используются следующее программное обеспечение: Microsoft Office (Access, Excel, Word), Nexans Visio Template 3.2 для MS Visio, мультимедийное методическое пособие по выполнению лабораторных работ по курсу «Структурированные кабельные системы», компьютерные модели структурированных кабельных систем в среде MS Visio, электронные ресурсы сайта КубГУ и система тестирования.

Мультимедийное методическое пособие по выполнению лабораторных работ по курсу «Структурированные кабельные системы» предназначено для изучения теоретического материала курса, в том числе, в ходе самостоятельной работы, и построено на гипертекстовой основе, позволяющей работать по индивидуальной образовательной траектории. Практикум содержит структурированный учебный материал в виде последовательности интерактивных кадров, содержащих не только текст, но и мультимедийные приложения.

Компьютерные модели структурированных кабельных систем в среде MS Visio позволяют закрепить знания и получить навыки их практического применения. Компьютерная тестирующая система на базе Atest10 представляет собой универсальную программную оболочку, наполнение которой возлагается на преподавателя.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения

1. Операционная система MS Windows.
2. Интегрированное офисное приложение MS Office.
3. Nexans Visio Template 3.2 для MS Visio.
4. Программное обеспечение для организации управляемого и безопасного доступа в Интернет.
5. Программное обеспечение для безопасной работы на компьютере – файловый антивирус, почтовый антивирус, веб-антивирус и сетевой экран.
6. Электронное методическое пособие по выполнению лабораторных работ по курсу «Структурированные кабельные системы».
7. Контролирующие программы: программа для проведения тестирования Atest10 .ВолгГТУ.

8.3 Перечень информационных справочных систем

1. <http://window.edu.ru/> – Единое окно доступа к образовательным ресурсам.
2. <http://old.kubsu.ru/University/library/> – Научная Библиотека КубГУ.
3. <http://www.elibrary.ru> – Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU.
4. <http://www.rubricon.com/> – Рубрикон – энциклопедический ресурс Интернета.
5. <http://www.sci-lib.com/> – Большая научная библиотека.
6. <http://www.en.edu.ru/catalogue/> – Естественно-научный образовательный портал.
7. <http://techlibrary.ru/> – Техническая библиотека.

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

Успешная реализация преподавания дисциплины «Структурированные кабельные системы» предполагает наличие минимально необходимого для реализации программы подготовки бакалавров перечня материально-технического обеспечения:

- лекционные аудитории (оборудованные видеопроекторным оборудованием для

- презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет);
- компьютерные классы для проведения практических занятий;
 - дисплейный класс с персональными компьютерами для проведения лабораторных групповых занятий;
 - описания лабораторных работ по дисциплине «Структурированные кабельные системы» с учебно-методическими указаниями к их выполнению;
 - программы контроля знаний студентов;
 - наличие необходимого лицензионного программного обеспечения.

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 занятия	Лекционная аудитория 206С, оборудованная видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном
2.	Семинарские занятия	Компьютерный класс ауд. 133С для проведения практических и лабораторных работ с использованием мультимедийных технологий: баз знаний, компьютерных средств моделирования, тестовых программ.
3.	Лабораторные занятия	Компьютерный класс ауд. 133С для проведения лабораторных работ с использованием мультимедийных технологий: баз знаний, компьютерных средств моделирования, тестовых программ. Учебно-научная лаборатория по метрологии пассивных компонентов волоконно-оптических линий связи ауд. 137С для проведения лабораторных работ с использованием измерительного оборудования оптических систем, укомплектованная оптическими рефлектометрами, лазерными источниками, измерителями оптической мощности, измерителями обратных потерь.
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория 133С, оборудованная видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном.
5.	Самостоятельная работа	Компьютерные классы Центра Интернет, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.