

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Физико-технический факультет



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор

Иванов А.Г.

подпись

« 01 » июля 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.08.02 РАСПРЕДЕЛЕННЫЕ И ГИБРИДНЫЕ СЕТИ

(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)

Программа подготовки академическая

(академическая /прикладная)

Форма обучения очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

(бакалавр, магистр, специалист)

Краснодар 2016

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель дисциплины

Учебная дисциплина «Распределённые и гибридные сети» для бакалавров 3 курса по направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» ставит своей целью изучение, проектирование и настройку сетей связи, а также улучшение скорости передачи данных, поиск и устранение возникших неисправностей при эксплуатации.

1.2 Задачи дисциплины

Основной задачей дисциплины «Распределённые и гибридные сети» является изучение методов наладки, настройки, монтажа сетей, осуществление опытной проверки работоспособности используемого оборудования, проведение испытаний и сдача сооружений в эксплуатацию, средств и оборудования сетей и организации связи.

1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Распределённые и гибридные сети» по направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» (квалификация (степень) «бакалавр») относится к учебному циклу Б1.В.ДВ.08.02 дисциплин (модулей) базовой части.

Дисциплина «Распределённые и гибридные сети» базируется на изученных ранее дисциплинах: «Цифровая электроника», «Математический анализ».

В результате изучения дисциплины студенты должны получить знания, имеющие не только самостоятельное значение, но и обеспечивающие базовую подготовку для усвоения следующих дисциплин: «Сети и средства управления данными» и «Модели и методы доступа к информационной среде».

Дисциплина «Распределённые и гибридные сети» обеспечивает базовую и специальную подготовку студентов, необходимую для эксплуатации информационного оборудования для передачи информации в средствах связи. Изучая эту дисциплину, студенты, кроме теоретических получают и практические навыки настройки, тестирования и проектирования сетей связи.

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 профессиональных компетенций: ПК-3; ПК-31

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ПК-3	способностью осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений,	основные способы монтажа оборудования связи	выполнять монтажные работы, работы по настройке оборудования связи	методиками измерений параметров линий связи и методами оперативного восстановления связи

		средств и оборудования сетей и организации связи			
2.	ПК-31	умением осуществлять поиск и устранение неисправностей	техническую документацию коммутационного оборудования используемого на сетях связи, функциональные схемы и программный продукт, необходимый при работе	использовать полученные знания для определения и устранения неисправностей, возникающих при эксплуатации оборудования	навыками, необходимыми при качественной безаварийной работе с оборудованием

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зач.ед. (216 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО)

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры (часы)
			5
Аудиторные занятия (всего):		108	108
Занятия лекционного типа		36	36
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		18	18
Лабораторные занятия		54	54
Иная контактная работа:			
Контроль самостоятельной работы (КСР)		6	6
Промежуточная аттестация (ИКР) в форме зачета		0,2	0,2
Промежуточная аттестация (ИКР) в форме экзамена		0,3	0,3
Самостоятельная работа, в том числе:		65,8	65,8
Курсовая работа			
Проработка учебного (теоретического) материала		35,8	35,8
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)			
Реферат		15	15
Подготовка к текущему контролю		15	15
Контроль:			
Подготовка к экзамену		35,7	35,7
Общая трудоёмкость	час.	216	216
	в том числе контактная работа	114,5	114,5
	зач. ед.	6	6

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоёмкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 5 семестре **сводная таблица (очная форма):**

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов					
		Всего	Аудиторная работа			КСР	Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР		
1.	Современные технологии связи	24	12			2	16
2.	Техническая эксплуатация распределённых и гибридных сетей	82,8	12	9	27	2	29,8
3.	Основы построения и регулировки сетей	73	12	9	27	2	20
	Подготовка к экзамену	35,7					
	<i>Итого по дисциплине:</i>	215,5	36	18	54	6	65,8

Контактная работа при проведении учебных занятий по дисциплине «Распределённые и гибридные сети» включает в себя: занятия лекционного типа, практические занятия, лабораторные работы, групповые консультации.

2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1.	Современные технологии связи	Перспективы развития сетей связи в РФ, классификация сетей, термины и определения.	КР
2.	Техническая эксплуатация распределённых и гибридных сетей	Принципы организации технической эксплуатации сооружений связи на основе распределённых и гибридных сетей.	КР/ПЗ/ЛР
3.	Основы построения и регулировки сетей	Порядок приёмки объектов телекоммуникаций в эксплуатацию, разработка методов подключения и функционирования оборудования на производстве.	КР/ПЗ/ЛР

Примечание: ПЗ – выполнение практических заданий, КР – контрольная работа, ЛР – защита лабораторной работы.

2.3.2 Занятия семинарского типа

№	Наименование раздела	Тематика практических занятий (семинаров)	Кол-во часов	Форма текущего контроля
1.	Техническая эксплуатация распределённых и гибридных сетей	Подробный разбор эксплуатационных средств при организации гибридной и распределённой сети связи, проведение характеристического сравнения технического оборудования.	9	Р
2.	Основы построения и регулировки сетей	Разбор методов построения распределённых и гибридных сетей, проведение тщательного анализа телекоммуникационного оборудования, необходимого для проектирования различного вида сетевой связи.	9	Р

Примечание: Р – реферат.

2.3.3 Лабораторные занятия

№	Наименование раздела	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1.	Техническая эксплуатация распределённых и гибридных сетей	1. Исследование конструкций оптических волокон кабелей связи при использовании гибридной сети связи; 2. Исследование механических разъемов для гибридных и распределённых сетей связи; 3. Монтаж соединительных муфт оптических кабелей.	технический отчёт по лабораторным работам
2.	Основы построения и регулировки сетей	1. Конструкции и монтаж кабельных оконечных устройств при проектировании гибридной связи 2. Измерение затухания оптических кабелей при построении распределённых сетей связи; 3. Исследование параметров взаимных влияний в кабелях связи при разработке гибридного соединения сети; 4. Конструкции электрических кабелей связи.	технический отчёт по лабораторным работам

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.	Проработка учебного (теоретического) материала	1) Портнов, Э.Л. Принципы построения первичных сетей и оптические кабельные линии связи. Учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Москва: Горячая линия-Телеком, 2013. — 544 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/94575 2) Берлин, А.Н. Высокоскоростные сети связи / А.Н. Берлин. - 2-е изд., испр. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 452. — Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428941
2.	Реферат	1) Направляющие системы электросвязи: учебник для студентов вузов : [в 2 т.]. Т. 2 : Проектирование, строительство и техническая эксплуатация / В. А. Андреев, А. В. Бурдин, Л. Н. Кочановский, Э. Л. Портнов, В. Б. Попов ; [под ред. В. А. Андреева]. — [7-е изд., перераб. и доп.]. — Москва : Горячая линия—Телеком, 2010. — 422 с

		2) Основы технической эксплуатации ВОЛП: учебное пособие для студентов вузов и слушателей / В. А. Андреев, В. А. Бурдин, А. А. Воронков и др. ; под ред. В. А. Андреева ; М-во связи и массовых коммуникаций РФ, ГОУВПО "Поволжский гос. ун-т телекоммуникаций и информатики", Самарский регион. телекоммуникационный тренинг центр. — Изд. 4-е, перераб. и доп. — Самара : [СРТТЦ ПГУТИ], 2008. — 148 с.
3.	Подготовка к текущему контролю	<p>1) Портнов, Э.Л. Принципы построения первичных сетей и оптические кабельные линии связи. Учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Москва: Горячая линия-Телеком, 2013. — 544 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/94575</p> <p>2) Направляющие системы электросвязи: учебник для студентов вузов : [в 2 т.]. Т. 2 : Проектирование, строительство и техническая эксплуатация / В. А. Андреев, А. В. Бурдин, Л. Н. Кочановский, Э. Л. Портнов, В. Б. Попов ; [под ред. В. А. Андреева]. — [7-е изд., перераб. и доп.]. — Москва : Горячая линия—Телеком, 2010. — 422 с</p> <p>3) Основы технической эксплуатации ВОЛП: учебное пособие для студентов вузов и слушателей / В. А. Андреев, В. А. Бурдин, А. А. Воронков и др. ; под ред. В. А. Андреева ; М-во связи и массовых коммуникаций РФ, ГОУВПО "Поволжский гос. ун-т телекоммуникаций и информатики", Самарский регион. телекоммуникационный тренинг центр. — Изд. 4-е, перераб. и доп. — Самара : [СРТТЦ ПГУТИ], 2008. — 148 с.</p> <p>4) Гулевич, Д.С. Сети связи следующего поколения: учебное пособие / Д.С. Гулевич. - Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2007. - 184 с. — http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233073</p> <p>5) Берлин, А.Н. Высокоскоростные сети связи / А.Н. Берлин. - 2-е изд., испр. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 452 с. — http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428941</p>

Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по темам программы для проработки теоретического материала

№	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1.	Современные технологии связи	1) Берлин, А.Н. Высокоскоростные сети связи / А.Н. Берлин. - 2-е изд., испр. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 452 с. — http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428941
2.	Техническая эксплуатация распределённых и гибридных сетей	<p>1) Основы технической эксплуатации ВОЛП: учебное пособие для студентов вузов и слушателей / В. А. Андреев, В. А. Бурдин, А. А. Воронков и др. ; под ред. В. А. Андреева ; М-во связи и массовых коммуникаций РФ, ГОУВПО "Поволжский гос. ун-т телекоммуникаций и информатики", Самарский регион. телекоммуникационный тренинг центр. — Изд. 4-е, перераб. и доп. — Самара : [СРТТЦ ПГУТИ], 2008. — 148 с.</p> <p>2) Направляющие системы электросвязи: учебник для студентов</p>

		вузов : [в 2 т.]. Т. 2 : Проектирование, строительство и техническая эксплуатация / В. А. Андреев, А. В. Бурдин, Л. Н. Кочановский, Э. Л. Портнов, В. Б. Попов ; [под ред. В. А. Андреева]. — [7-е изд., перераб. и доп.]. — Москва : Горячая линия—Телеком, 2010. — 422 с
3.	Основы построения и регулировки сетей	1) Портнов, Э.Л. Принципы построения первичных сетей и оптические кабельные линии связи. Учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Москва: Горячая линия-Телеком, 2013. — 544 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/94575

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 форме электронного документа или в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа или печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа или печатной форме.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии

При изучении дисциплины проводятся следующие виды учебных занятий и работ: лекции, практические занятия, лабораторные работы, домашние задания, консультации с преподавателем, контроль самостоятельной работы студентов (по изучению теоретического материала, подготовке к практическим и лабораторным занятиям, выполнению домашних заданий, подготовке к тестированию, зачёту и экзамену).

Лекционные занятия проводятся в аудитории, оснащённой мультимедийными средствами воспроизведения активного содержимого (занятия в интерактивной форме), позволяющие студенту воспринимать особенности изучаемой дисциплины, играющие решающую роль в понимании и восприятии, а также в формировании профессиональных компетенций. Лекции читаются в традиционном стиле. Студенту, в режиме самостоятельной работы, рекомендуется изучение короткометражных видеофильмов по изучаемым вопросам.

При проведении практических занятий, как правило, используется доска, а для специальных тем (проектирование сооружений связи, технологии выполнения строительных работ и т.д.) ведётся показ видеороликом по изучаемым темам.

Лабораторные работы направлены на получение практических навыков при выполнении различных видов монтажных и измерительных работ. Студенты разбиваются на бригады по 2-3 чел., и работают с реальными образцами различных марок кабелей связи. Перед началом выполнения работы демонстрируется обучающий видеофильм, в котором последовательно показываются все операции по монтажу оптических кабелей связи, кросса и различного линейно-кабельного оборудования, в полном соответствии с ТК (технологическая карта).

Преподаватель контролирует ход проведения работы каждой группой, проверяет правильность выполнения технологических операций при монтаже кабелей и оборудования связи. Уточняет ход работы, если студенты что-то выполняют неправильно, преподаватель

помогает им преодолеть сложные моменты и проверяет достоверность полученных экспериментальных результатов. После оформления технического отчета команды отвечают на теоретические контрольные и дополнительные вопросы и защищают лабораторную работу.

Работа считается выполненной, при условии правильного выполнения всех технологических операций, и тогда студент получает зачёт.

Консультации проводятся раз в две недели для разъяснения проблемных моментов при самостоятельном изучении вопросов изучаемой дисциплины.

Таким образом, основными образовательными технологиями, используемыми в учебном процессе, являются: интерактивная лекция с мультимедийной системой и активным вовлечением студентов в учебный процесс; обсуждение сложных и дискуссионных вопросов и проблем, с последующим разбором этих вопросов на практических занятиях; лабораторные занятия – работа студентов в малых группах в режимах взаимодействия «преподаватель – студент», «студент – преподаватель», «студент – студент». При проведении практических и лабораторных учебных занятий предусмотрено развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств.

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

4.Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

В процессе подготовки к ответам на контрольные вопросы, подготовке рефератов формируются все требуемые ФГОС и ООП для направления 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи (профиль: "Оптические системы и сети связи") компетенции: ПК-3, ПК-31.

Текущий контроль организован в формах: ответов на контрольные вопросы по лекциям, защиты лабораторных работ, написания рефератов, входе практических и лабораторных занятий путем оценки активности студента и результативности его действий

Ниже приводится перечень и примеры из фонда оценочных средств. Полный комплект оценочных средств приводится в ФОС дисциплины Б1.В.ДВ.08.02 «Распределённые и гибридные сети».

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля состоит из контрольных вопросов по лекциям, требований к отчетам по лабораторным работам и тем рефератов по учебной программе.

Примеры контрольных вопросов при защите лабораторных работ

- 1) Поясните принципы передачи оптического излучения по оптическим волокнам на основе теории геометрической оптики;
- 2) Почему показатель преломления сердцевины волокна должен быть больше показателя преломления оболочки;
- 3) Перечислите особенности работы оптических волокон в многомодовом и одномодовом режимах. Дайте определение моды. Как определяется длина волны отсечки;

- 4) Укажите основные факторы искажений оптических сигналов при передаче по оптическим волокнам;
- 5) Какие типы оболочек используются в конструкциях ОК? Какие материалы используются для изготовления оболочек ОК;
- 6) Номенклатура оптических кабелей;
- 7) Укажите проблемы сварки ОВ неодинаковой конструкции;
- 8) Опишите сварку ОВ кабелей ленточных конструкций;
- 9) Опишите сварку ОВ с сохранением плоскости поляризации;
- 10) Опишите сварку ОВ на основе фотонных кристаллов (PCF), дырчатых ОВ. Укажите основные проблемы, особенности;
- 11) Какими параметрами характеризуют механический соединитель;
- 12) Какие требования предъявляются к неразъемному соединению волокон;
- 13) Опишите порядок монтажа механического соединителя;
- 14) Какими параметрами характеризуются оптические разъемы;
- 15) Укажите основные факторы потерь в оптических разъемах;
- 16) Чем определяются надежность и срок службы разъемного соединителя;
- 17) Укажите назначение соединительных муфт;
- 18) Опишите область и условия применения соединительных муфт;
- 19) Перечислите требования к соединительным муфтам;
- 21) Какие методы герметизации муфт применяются при «холодном» способе монтажа;
- 22) Состав паспорта ОК. Параметры, их типовые значения;
- 23) Расскажите об основных принципах маркировки ОК;
- 24) Основные типы изоляции коаксиальных кабелей связи;
- 25) Типы скрутки жил в группы;
- 26) Однородная и неоднородная кабельные скрутки;
- 27) Типы защитных оболочек и требования, предъявляемые к ним;
- 28) Особенности монтажа стальных оболочек;
- 29) Как нумеруются пары кабеля в междугородных боксах;
- 30) Какие оконечные устройства используются для коаксиальных кабелей связи;

Темы рефератов по учебной программе

- 1) Конструкция оптических кабелей связи;
- 2) Методы устранения неисправностей при использовании гибридной сети связи;
- 3) Проектирование волоконно-оптических систем передачи;
- 4) Способы прокладки ОК;
- 5) Технология изготовления оптических волокон;
- 6) Проектирование волоконно-оптических систем передачи;
- 7) Применяемые технологии связи в гибридных сетях;
- 8) Применяемые технологии связи в распределённых сетях;
- 9) Методы наладки передачи информации при гибридной организации сети;
- 10) Методы наладки передачи информации при распределённой организации сети.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации состоит из вопросов к зачету, экзамену по дисциплине.

Формой промежуточной аттестации по дисциплине «Распределённые и гибридные сети» является зачет и экзамен в устной форме в 5 семестре.

4.2.1 Вопросы и примеры типовых практических заданий, выносимые на зачет, экзамен в 5-м семестре по дисциплине «Распределённые и гибридные сети» для направления 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, профиль «Оптические системы и сети связи» (промежуточная аттестация может быть выставлена по активности студента на практических занятиях с учетом посещения лекций):

- 1) Как подготавливаются ОВ к сращиванию (сварке)?
- 2) Как осуществляется скол и какие требования предъявляются к сколу ОВ?
- 3) Как осуществляется защита ОВ в месте сварки?
- 4) Какие права и обязанности имеют специалисты, выполняющие технадзор за строительством?
- 5) Какие основные виды работ подвергаются контролю в процессе строительства ВОЛП?
- 6) Порядок сдачи объектов в эксплуатацию
- 7) Эволюция развития телекоммуникационных сетей
- 8) Как классифицируются одномодовые ОВ?
- 9) Область применения стандартных одномодовых ОВ?
- 10) Область применения ОВ со смещенной дисперсией?
- 11) Область применения ОВ с минимизацией потерь в третьем окне прозрачности?
- 12) Какой профиль показателя преломления имеет стандартное одномодовое ОВ?
- 13) Какой профиль показателя преломления имеет ОВ со смещенной дисперсией?
- 14) Какой профиль показателя преломления имеет ОВ со смещенной ненулевой дисперсией?
- 15) Причины появления кабельных потерь.
- 16) Как проявляется дисперсия ОВ?
- 17) Причины появления межмодовой дисперсии.
- 18) Причины появления материальной дисперсии.
- 19) В чем заключается подготовка кабельной канализации к прокладке ОК?
- 20) Какие устройства и приспособления применяются для прокладки ОК в канализации?
- 30) Каково назначение компенсатора кручения?
- 31) Отличительные особенности, по сравнению с электрическими кабелями, прокладки ОК в грунт.
- 32) Технология прокладки ОК в грунт

Практическое задание № 1

Произвести выбор оборудования, марки кабеля и технология прокладки ОК с учетом требования ОТ и правил ТБ.

Практическое задание № 2

Определить, какой должна быть относительная разность показателей преломления планарного волновода со ступенчатым ППП, если диаметр волноводного слоя $d = 6$ мкм, $\lambda = 1.55$ мкм вдоль оси. Нормированная частота равна 4.9, а $n_2 = 1,466$.

Практическое задание № 3

Определить возможность работы ОВ при $NA = 0.2$ и $\lambda = 0.85$ мкм, $d = 8,5$ мкм в одномодовом режиме.

4.2.2 Вопросы, выносимые на экзамен в 5-м семестре по дисциплине

«Распределённые и гибридные сети» для направления 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, профиль «Оптические системы и сети связи» (промежуточная аттестация может быть выставлена по результатам активности студента на практических занятиях с учетом посещения лекций):

- 1) Как подготавливаются ОВ к сращиванию (сварке)?
- 2) Как осуществляется скол и какие требования предъявляются к сколу ОВ?
- 3) Как осуществляется защита ОВ в месте сварки?
- 4) Какие права и обязанности имеют специалисты, выполняющие технадзор за строительством?
- 5) Какие основные виды работ подвергаются контролю в процессе строительства ВОЛП?
- 6) Порядок сдачи объектов в эксплуатацию
- 7) Эволюция развития телекоммуникационных сетей
- 8) Как классифицируются одномодовые ОВ?
- 9) Область применения стандартных одномодовых ОВ?
- 10) Область применения ОВ со смещенной дисперсией?
- 11) Область применения ОВ с минимизацией потерь в третьем окне прозрачности?
- 12) Какой профиль показателя преломления имеет стандартное одномодовое ОВ?
- 13) Какой профиль показателя преломления имеет ОВ со смещенной дисперсией?
- 14) Какой профиль показателя преломления имеет ОВ со смещенной ненулевой дисперсией?
- 15) Причины появления кабельных потерь.
- 16) Как проявляется дисперсия ОВ?
- 17) Причины появления межмодовой дисперсии.
- 18) Причины появления материальной дисперсии.
- 19) В чем заключается подготовка кабельной канализации к прокладке ОК?
- 20) Какие устройства и приспособления применяются для прокладки ОК в канализации?
- 30) Каково назначение компенсатора кручения?
- 31) Отличительные особенности, по сравнению с электрическими кабелями, прокладки ОК в грунт.
- 32) Технология прокладки ОК в грунт
- 33) Причины появления волноводной дисперсии.
- 34) В каких одномодовых ОВ и при каких скоростях передачи необходимо компенсировать дисперсию?
- 35) Как классифицируются оптические кабели связи?
- 36) Типы и конструкции оптических модулей?
- 37) Для какой цели ОК заполняются гидрофобной массой?
- 38) Каково назначение и конструкции силовых элементов?
- 39) Для какой цели проводится государственная экспертиза проектной документации?
- 40) Порядок проведения проектных работ
- 41) Состав линейно-кабельного оборудования, применяемого при проектировании местной сети.
- 42) Взаимоотношения участников капитального строительства
- 43) Выбор системы передачи и определение емкости оптического кабеля
- 44) Выбор конструкции оптического кабеля
- 45) Нормативные документы, применяемые при проектировании сооружений связи.
- 46) Назовите основные виды работ, выполняемые в подготовительный период.
- 47) Как влияют механические нагрузки на затухание оптических волокон?

- 48) При какой температуре не разрешается прокладывать ОК?
- 49) Какие основные меры принимаются для защиты от механических перегрузок при затягивании ОК в каналы кабельной канализации?
- 50) В каких каналах рекомендуется прокладывать ОК? Назначение трубок ПНД-32?
- 51) Какие оболочки и бронепокровы используются в конструкциях ОК?
- 52) Принцип маркировки ОК?
- 53) Какие конструкции ОК применяются для прокладки в грунт?
- 54) Какие конструкции ОК применяются для пневмозадувки?
- 55) Какие конструкции ОК применяются для подвески на опорах?
- 56) Какие конструктивные особенности подводных ОК?
- 57) Задачи и роль проектирования в капитальном строительстве
- 58) Состав проектной документации
- 59) Для какой цели производится предварительная пропорка грунта?
- 60) Технология прокладки ОК методом задувки в предварительно проложенную полиэтиленовую трубу.
- 61) Технология прокладки ОК через водные преграды.
- 62) На опорах каких линий применяется подвеска ОК?
- 63) Какие основные требования предъявляются к неразъемным (сварным) соединениям ОВ?
- 64) Основные задачи производственных подразделений по технической эксплуатации ЛКС ВОЛП.
- 65) Когда применяется временная оптическая кабельная вставка?
- 66) Когда применяется постоянная оптическая кабельная вставка?
- 67) Назовите минимальную и максимальную длину оптической кабельной вставки.
- 68) Какие основные параметры ОК контролируются системой автоматического мониторинга?
- 69) Основные меры защиты ОК от грозовых воздействий.
- 70) Какие проводятся основные мероприятия по повышению надежности ЛКС ВОЛП?
- 71) Порядок внесения изменений в проектно-сметную документацию
- 72) Фиксация и привязка трассы прокладки кабеля
- 73) Подготовка исполнительной документации. Состав исполнительной документации.
- 74) Измерение электрических характеристик кабелей связи в процессе строительства
- 75) Измерение оптических характеристик в процессе строительства
- 76) Устройства заземлений. Типы заземлений.
- 77) Порядок сдачи объектов в эксплуатацию
- 78) Защита ВОЛС от опасных электромагнитных влияний

Критерии оценки знаний студентов на зачёте.

Оценки «зачет» заслуживает обучающийся который, как минимум, показал знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Оценка "зачет" выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на зачете и при выполнении практических заданий, выносимых на зачет, но обладающим необходимыми знаниями и умениями для их устранения при корректировке со стороны преподавателя.

Оценка "не зачтено" выставляется обучающемуся, обнаружившему существенные пробелы в знаниях основного программного материала по дисциплине, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий (отсутствие знаний значительной части программного материала; непонимание основного

содержания теоретического материала; неспособность ответить на уточняющие вопросы; неумение применять теоретические знания при решении практических задач допустившему принципиальные ошибки, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине).

Критерии оценки знаний студентов на экзамене.

Оценки **«отлично»** заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную литературу и знаком с дополнительной, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

Оценки **«хорошо»** заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Оценки **«удовлетворительно»** заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на зачете и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

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;

– 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. Портнов, Э.Л. Принципы построения первичных сетей и оптические кабельные линии связи. Учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Москва: Горячая линия-Телеком, 2013. — 544 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/94575>

2. Направляющие системы электросвязи: учебник для студентов вузов: [в 2 т.]. Т. 2: Проектирование, строительство и техническая эксплуатация / В. А. Андреев, А. В. Бурдин, Л. Н. Кочановский, Э. Л. Портнов, В. Б. Попов; [под ред. В. А. Андреева]. — [7-е изд., перераб. и доп.]. — Москва: Горячая линия—Телеком, 2010. — 422 с

3. Гулевич, Д.С. Сети связи следующего поколения: учебное пособие / Д.С. Гулевич. - Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2007. - 184 с. — Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233073>

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечной системе «Юрайт».

5.2 Дополнительная литература:

1. Основы технической эксплуатации ВОЛП: учебное пособие для студентов вузов и слушателей / В. А. Андреев, В. А. Бурдин, А. А. Воронков и др. ; под ред. В. А. Андреева ; М-во связи и массовых коммуникаций РФ, ГОУВПО "Поволжский гос. ун-т телекоммуникаций и информатики", Са-марский регион. телекоммуникационный трейнинг центр. — Изд. 4-е, перераб. и доп. — Самара : [СРТТЦ ПГУТИ], 2008. — 148 с.

2. Берлин, А.Н. Высокоскоростные сети связи / А.Н. Берлин. - 2-е изд., испр. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 452 с. — Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428941>

3. Битнер, В.И. Сети нового поколения – NGN [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.И. Битнер, Ц.Ц. Михайлова. — Электрон. дан. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2011. — 226 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5122>.

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

1. Электронная библиотека ЮРАЙТ: www.biblio-online.ru
2. Электронно-библиотечная система ЛАНЬ: <https://e.lanbook.com>

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

На самостоятельную работу студентов, согласно требованиям ФГОС ВО по направлению 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи (профиль: Оптические системы и сети связи), отводится около 30 % времени (65,8 час.) от общей трудоемкости дисциплины (216 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 «Распределённые и гибридные сети».

Контроль осуществляется посредством контрольного опроса студентов по окончании изучения тем учебной дисциплины.

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.

Рекомендуемый график самостоятельной работы студентов в 5-м семестре по дисциплине «Распределённые и гибридные сети»

№п.п.	Наименование раздела	Содержание самостоятельной работы	Примерный бюджет времени на выполнение уч. час. (СРС)	Сроки выполнения задания (номер учебной недели семестра)	Форма отчётности по заданию	Форма контроля
1.	Современные технологии связи	Проработка учебного материала) подготовка к текущей и промежуточной аттестации	15	1-3	Зачёт	письменная работа, устный опрос
2.	Техническая эксплуатация распределённых и гибридных сетей	Проработка учебного материала) подготовка к	12,8	4-9	Зачёт	письменная работа, устный опрос

		текущей и промежуточной аттестации				
		Подготовка к практическим занятиям	9	4-9	ПЗ	устный опрос
		Подготовка к лабораторным работам	10	4-9	ЛР	предоставление отчёта по лабораторным работам, устный опрос
3.	Основы построения и регулировки сетей	Проработка учебного (теоретического материала) подготовка к текущей и промежуточной аттестации	8	10-16	Зачёт	письменная работа, устный опрос
		Подготовка к практическим занятиям	5	10-16	ПЗ	устный опрос
		Подготовка к лабораторным работам	6	10-16	ЛР	предоставление отчёта по лабораторным работам, устный опрос
		Итого	65,8			

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

8.1. Перечень информационных технологий

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, размещенного в Среде Модульного Динамического Обучения КубГУ <http://moodle.kubsu.ru/mod/resource/view.php?id=14790> «Распределённые и гибридные сети» располагаются учебно-методические материалы: рекомендации по самостоятельной работе студента, требования к освоению данной учебной программы, теоретические и методические описания и задания к проведению лабораторных работ, практических занятий. Среда собирает статистику по времени активности аккаунта каждого студента при работе с размещённым материалом.

Так как достоверность аккаунта не гарантирует конкретизацию личности, то для промежуточного и текущего контроля при определении истинного уровня подготовленности студента дистанционный метод оценивания не используется.

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

8.2 Перечень информационных справочных систем:

1. Электронная библиотека ЮРАЙТ: www.biblio-online.ru
2. Электронно-библиотечная система ЛАНЬ: <https://e.lanbook.com>

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

Филиал кафедры оптоэлектроники ФГБОУ ВО «КубГУ» в Учебном центре МРФ «Юг» ПАО «Ростелеком» для проведения занятия по дисциплине «Распределённые и гибридные сети» располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения должен быть обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к одной или нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО «КубГУ». Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда должны обеспечивать возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), как на территории организации филиала кафедры, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «КубГУ» должна обеспечивать:

доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;

фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы бакалавриата;

проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;

взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие, посредством сети "Интернет".

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды должно соответствовать законодательству Российской Федерации <1>.

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, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим

		программным обеспечением (ПО) для воспроизведения файлов формата jpg и avi. Достаточным количеством посадочных мест: аудитория 133с.
2.	Практические занятия	Аудитория оснащенная одной маркерной доской, достаточным количеством посадочных мест со столами: аудитория 133с.
3.	Лабораторные занятия	Учебная аудитория для проведения лабораторных работ - ауд. 137, корп С (ул. Ставропольская, 149)
4.	Групповые (индивидуальные) консультации	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа - ауд. 133, корп С (ул. Ставропольская, 149)
5.	Текущий контроль	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа - ауд. 133, корп С (ул. Ставропольская, 149)
6.	Промежуточная аттестация	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа - ауд. 133, корп С (ул. Ставропольская, 149)
7.	Самостоятельная работа	Аудитория для самостоятельной работы – ауд. 208, корп. С (ул. Ставропольская, 149)