

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1149317	Телекоммуникационные сети и системы

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Радиотехника	Код ОП 1. 11.03.01/33.01
Направление подготовки 1. Радиотехника	Код направления и уровня подготовки 1. 11.03.01

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Семенов Борис Владимирович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	Департамент радиоэлектроники и связи
2	Чечеткин Виктор Алексеевич	без ученой степени, без ученого звания	Преподаватель	Департамент радиоэлектроники и связи

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Телекоммуникационные сети и системы

1.1. Аннотация содержания модуля

Изучение модуля направлено на формирование у студентов способностей осуществлять разработку и моделирование радиотехнических средств телекоммуникаций, осуществлять расчет и проектирование оптического оборудования эфирных, кабельных и спутниковых связных и телевизионных систем в соответствии с действующими нормами и стандартами. Модуль знакомит студентов с основами работы современных мультисервисных телекоммуникационных систем и сетей, а также с принципами действия оптоэлектронных радиотехнических устройств и систем. В модуль входят дисциплины: - Мультисервисные телекоммуникационные сети и системы - Оптоэлектронные устройства.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Мультисервисные телекоммуникационные сети и системы	3
2	Оптоэлектронные устройства	3
ИТОГО по модулю:		6

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Мультисервисные телекоммуникац	ПК-3 - Способен спроектировать и исследовать электронные средства и системы	З-3 - Объяснять принципы функционирования, классификацию, методы расчета и проектирования

<p>ионные сети и системы</p>		<p>аналоговых и цифровых электронных устройств</p> <p>З-8 - Описывать связь между характеристиками аналоговых и цифровых сигналов, аналоговых и цифровых устройств</p> <p>З-9 - Изложить основные принципы построения и функционирования современных электронных систем</p> <p>У-2 - Выбирать средства моделирования и макетирования для проведения исследований электронных средств и систем</p> <p>У-3 - Обобщать передовой отечественный и зарубежный опыт, нормативные правовые акты, справочные материалы для проектирования и изготовления электронных средств и систем</p> <p>У-4 - Анализировать результаты моделирования и тестирования электронных средств и систем</p> <p>П-1 - Моделировать электронные средства и системы для их теоретического исследования</p> <p>П-7 - Разрабатывать модели спектрального представления дискретных сигналов</p> <p>П-10 - Оформлять в соответствии с требованиями научно-технические отчеты по результатам поиска и анализа научно-технической информации о типах, характеристиках и функционировании электронных средств и систем для перспективных разработок</p>
<p>Оптикоэлектронные устройства</p>	<p>ПК-1 - Способен осуществить модернизацию и техническое сопровождение разработки узлов радиоэлектронных систем</p>	<p>З-5 - Характеризовать применяемые в конструкциях радиоэлектронных систем материалы и их свойства, электрические режимы и условия эксплуатации электронной компонентной базы радиоэлектронных систем</p> <p>З-6 - Изложить технические требования, предъявляемые к проектируемым функциональным узлам радиоэлектронных систем и радиоэлектронным системам в целом</p>

		<p>З-7 - Изложить основные принципы схемотехники и электроники функциональных узлов радиоэлектронных систем</p> <p>З-8 - Изложить основные принципы функционирования, методы макетирования, технологии изготовления электронных средств и функциональных узлов радиоэлектронных систем</p> <p>У-1 - Определять оптимальные методы электрических испытаний радиоэлектронных систем, измерения режимов работы комплектующих элементов радиоэлектронных систем</p> <p>У-5 - Определять оптимальные условия эксплуатации электронной компонентной базы в радиоэлектронных системах</p> <p>У-6 - Использовать типовые технические решения функциональных узлов и блоков радиоэлектронных систем для разработки радиоэлектронных систем</p> <p>П-2 - Выполнять в соответствии с заданием расчет электрических режимов и условий эксплуатации электронной компонентной базы, параметров и режимов работы функциональных узлов и блоков радиоэлектронных систем</p> <p>П-3 - Выполнять в соответствии с заданием расчет функциональных узлов и деталей радиоэлектронных систем по электрическим, геометрическим и технологическим параметрам</p>
--	--	--

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной и заочной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Мультисервисные телекоммуникационные
сети и системы

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Мительман Юрий Евгеньевич	кандидат технических наук, доцент	Доцент	радиоэлектроники и телекоммуникаци й
2	Чечеткин Виктор Алексеевич	без ученой степени, без ученого звания	Преподавате ль	Департамент радиоэлектроники и связи

Рекомендовано учебно-методическим советом института Радиоэлектроники и информационных технологий - РТФ

Протокол № 7 от 11.10.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Мительман Юрий Евгеньевич, Доцент, радиоэлектроники и телекоммуникаций
- Чечеткин Виктор Алексеевич, Преподаватель, Департамент радиоэлектроники и связи

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Смешанная модель обучения с использованием онлайн-курса УрФУ;
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Беспроводная передача информации	
T1.1	Модели каналов связи	Рассматриваются основные модели распространения радиосигналов в каналах связи и методики их расчета. Основные модели расчета средних потерь мощности сигнала на трассе распространения (Рекомендация МККР, модель Альсбрука и Парсона, модель Окамуры-Хаты, модель Уолфиша-Икегами, модель Ли, модель Кся-Бертони, модель Эгли).
T1.2	Радиопередатчики и радиоприемники	Структурные схемы, состоящие из стандартных блоков. Тема вводная и предназначена для ознакомления с основными условно-графическими обозначениями, блоками, из которых могут состоять передатчики и приемники.
P2	Модуляция и манипуляция	
T2.1	Модуляция сигналов	Методы передачи сообщений. Амплитудная модуляция: математическая запись, вид во временной и частотной области, подвиды (подавленная несущая, одна боковая полоса), энергетическая эффективность, структурные схемы формирования. Угловая модуляция: математическая запись для фазовой и частотной модуляции, девиация частоты, коэффициент модуляции, вид в частотной и временной

		области, энергетическая эффективность, структурные схемы формирования. Краткие понятия широтно-импульсной и кодово-импульсной модуляции с примерами применения.
T2.2	Аналитический сигнал	Рассмотрены математические основы аналитических сигналов. Понятие и схема квадратурного модулятора. Понятие фазового созвездия.
T2.3	Цифровая модуляция (манипуляция)	Амплитудная манипуляция: математическая запись, способы формирования, частотная и временная области, фазовое созвездие. Частотная манипуляция: математическая запись, способы формирования, частотная и временная области, разные типы (FSK, CPFSK, MSK, GMSK), фазовое созвездие. Фазовая манипуляция: математическая запись, способы формирования, частотная и временная области, разные типы, фазовое созвездие. Квадратурная амплитудная манипуляция: математическая запись, способы формирования, частотная и временная области, разные типы, фазовое созвездие. OFDM: математические основы формирования сигналов, вид спектра сигнала во временной области и его параметры.
T2.4	Расширение спектра	Методы расширения спектра сигнала: псевдослучайная перестройка рабочей частоты (FHSS), расширение спектра методом прямой последовательности (DSSS), расширение спектра методом прямой последовательности (CSS).

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология самостоятельной работы	ПК-3 - Способен спроектировать и исследовать электронные средства и системы	<p>З-9 - Изложить основные принципы построения и функционирования современных электронных систем</p> <p>У-4 - Анализировать результаты моделирования и тестирования электронных средств и систем</p> <p>П-7 - Разрабатывать модели спектрального</p>

				представления дискретных сигналов
--	--	--	--	---

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Мультисервисные телекоммуникационные сети и системы

Электронные ресурсы (издания)

1. ; Современные информационные каналы и системы связи : учебник.; Омский государственный технический университет (ОмГТУ), Омск; 2017; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493441> (Электронное издание)
2. Попов, В. Ф.; Широкополосные и сверхширокополосные сигналы в системах мобильной связи и навигации : учебное пособие.; Омский государственный технический университет (ОмГТУ), Омск; 2015; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=443144> (Электронное издание)
3. Гришенцев, А. Ю.; Цифровые системы широкополосной связи : учебное пособие. 1. Введение в пространства и методы преобразования сигналов; Университет ИТМО, Санкт-Петербург; 2019; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=563998> (Электронное издание)
4. Гришенцев, А. Ю.; Цифровые системы широкополосной связи : учебное пособие. 2. Оконные и вейвлет-функции и преобразования; Университет ИТМО, Санкт-Петербург; 2019; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=566777> (Электронное издание)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. IEEE Xplore Institute of Electric and Electronic Engineers (IEEE).
2. Онлайн-курс "Беспроводные телекоммуникационные системы".
<https://openedu.ru/course/urfu/TELECOM/>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. eLibrary ООО Научная электронная библиотека
2. SpringerLink Springer Nature

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Мультисервисные телекоммуникационные сети и системы

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Лабораторные занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Cadence AWR Design Environment Cust # 8793
3	Самостоятельная работа студентов	<p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Оптикоэлектронные устройства

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Семенов Борис Владимирович	к.т.н., доцент	доцент	департамент радиоэлектроники и связи

Рекомендовано учебно-методическим советом института Радиоэлектроники и информационных технологий - РТФ

Протокол № 7 от 11.10.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Семенов Борис Владимирович, доцент, департамент радиоэлектроники и связи

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Атмосферные оптические системы передачи информации	
T1.1	Атмосферные линии связи оптического диапазона.	Атмосферные линии связи оптического диапазона. Решение проблемы последней мили. Достоинства атмосферных оптических линий связи. Типовая схема построения открытой оптической линии связи. Преимущества атмосферных оптических линии связи, их недостатки.
T1.2	Типовая схема построения атмосферной оптической линии связи	Типовая схема построения атмосферной оптической линии связи (АОЛС). Основные компоненты АОЛС. Выбор оборудования для АОЛС. Особенности монтажа и эксплуатации АОЛС. Обзор отечественных производителей активного оборудования для АОЛС.
P2	Волоконно-оптические системы передачи информации	
T2.1	Волоконно-оптические линии связи.	Волоконно-оптические линии связи (ВОЛС). Преимущества волоконно-оптических линии связи, их недостатки. Типовая

		схема построения волоконно-оптической линии связи.. Основные компоненты ВОЛС.
T2.2	Оптическое волокно и волоконно-оптические кабели	Классификация оптических волокон (ОВ). Основные типы многомодовых ОВ. Основные типы одномодовых ОВ. Характеристики многомодовых и одномодовых ОВ. Основные виды потерь в оптическом кабеле. Расчет потерь. Дисперсия оптического сигнала. Расчет полосы пропускания ВОЛС. Методы компенсации дисперсии. Промышленные оптические кабели, типы, маркировка. Способы прокладки волоконно-оптических кабелей.
T2.3	Пассивные компоненты ВОЛС	Пассивные оптические компоненты - оптические коннекторы, сплайсы, оптические разветвители, изоляторы, оптические аттенуаторы оптические циркуляторы, WDM-фильтры, оптическое кроссовое оборудование. Назначение, технические характеристики, примеры выпускаемых изделий. Технологии сварного соединения ОВ. Типы сварочных аппаратов. Методы юстировки ОВ при сварке. Типовые значения потерь на сварном соединении ОВ для локальных и магистральных линий связи.
T2.4	Активное оборудование ВОЛС	Передающие оптические модули (ПОМ). Основные элементы ПОМ, общая схема и состав оптического передатчика. Типовые характеристики светоизлучающих и лазерных диодов, используемых в ПОМ. Приемные оптоэлектронные модули (ПРОМ). Типовая схема ПРОМ. Виды фотоприемников, применяемых в ВОЛС. Основные характеристики ПРОМ (монохроматическая токовая чувствительность, квантовая эффективность, тепловой и шумовой ток фотоприемника, темновой ток, эквивалентная мощность шумов, быстродействие и предельная частота ПРОМ, чувствительность ПРОМ, предельная входная мощность, зависимость чувствительности цифрового ПРОМ от скорости передачи данных. Примеры приемо-передающих модулей отечественных и зарубежных производителей. Повторители и оптические усилители. Сравнительная характеристика повторителей и оптических усилителей. Классификация оптических усилителей, типы, характеристики, области применения. Примеры оптических усилителей, выпускаемых отечественными и зарубежными производителями. Современные сверхширокополосные оптические усилители.
T2.5	Оптические измерения.	Оптические измерения. Классификация, назначение и виды измерений. Документирование результатов измерений. Методы измерения затухания (метод вносимых потерь, метод разрушающего контроля). Основные причины погрешностей измерений. Вопросы техники безопасности при работе с оптическими источниками и комбинированными оптическими измерителями оптической мощности. Обзор отечественных и зарубежных измерителей оптической мощности.

		<p>Рефлектометрический анализ ВОЛС. Оптический рефлектометр во временной области (OTDR). Назначение и возможности OTDR. Основные технические характеристики оптических рефлектометров. Типы и характеристики неоднородностей, диагностируемых с помощью OTDR. Методы анализа рефлектограмм ВОЛС. Обзор программного обеспечения для анализа рефлектограмм. Форматы рефлектограмм различных производителей OTDR. Примеры рефлектограмм однопролетных магистральных ВОЛС. Обзор современных OTDR.</p>
T2.6	<p>Проектирование локальных и магистральных ВОЛС.</p>	<p>Расчет и проектирование локальных и магистральных ВОЛС. Волоконно-оптическое оборудование стандартов семейства Ethernet 100 Мбит/с - 100 Гбит/с.</p> <p>Вопросы обеспечения защиты информации от несанкционированного доступа (НСД) при передаче информации по ВОЛС. Обзор сертифицированного ФСТЭК и Министерством обороны РФ оборудования для защиты ВОЛС от НСД вне контролируемой зоны.</p>

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	<p>учебно-исследовательская, научно-исследовательская</p> <p>профориентационная деятельность</p>	<p>Технология создания коллектива</p> <p>Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности</p> <p>Технология самостоятельной работы</p>	<p>ПК-1 - Способен осуществить модернизацию и техническое сопровождение разработки узлов радиоэлектронных систем</p>	<p>З-6 - Изложить технические требования, предъявляемые к проектируемым функциональным узлам радиоэлектронных систем и радиоэлектронным системам в целом</p> <p>У-6 - Использовать типовые технические решения функциональных узлов и блоков радиоэлектронных систем для разработки радиоэлектронных</p>

				<p>х систем</p> <p>П-3 - Выполнять в соответствии с заданием расчет функциональных узлов и деталей радиоэлектронных систем по электрическим, геометрическим и технологическим параметрам</p>
--	--	--	--	--

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Оптикоэлектронные устройства

Электронные ресурсы (издания)

1. Ефанов, В. И.; Проектирование, строительство и эксплуатация ВОЛС : учебное пособие.; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Томск; 2012; <https://biblioclub.ru/index.phppage=book&id=208591> (Электронное издание)
2. Ефанов, , В. И.; Проектирование, строительство и эксплуатация ВОЛС : учебное пособие.; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Томск; 2012; <http://www.iprbookshop.ru/13966.html> (Электронное издание)
3. Ефанов, , В. И.; Электрические и волоконно-оптические линии связи : учебное пособие.; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Томск; 2012; <http://www.iprbookshop.ru/14032.html> (Электронное издание)
4. Скляр, О. К.; Волоконно-оптические сети и системы связи : учебное пособие.; СОЛОН-ПРЕСС, Москва; 2009; <https://biblioclub.ru/index.phppage=book&id=117684> (Электронное издание)
5. Скляр, , О. К.; Волоконно-оптические сети и системы связи; СОЛОН-Пресс, Москва; 2016; <http://www.iprbookshop.ru/90258.html> (Электронное издание)
6. Шандаров, , В. М.; Волоконно-оптические устройства технологического назначения : учебное пособие.; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Томск; 2012; <http://www.iprbookshop.ru/13928.html> (Электронное издание)
7. Цуканов, В. Н.; Волоконно-оптическая техника. Практическое руководство : практическое пособие.; Инфра-Инженерия, Москва; 2014; <https://biblioclub.ru/index.phppage=book&id=234772> (Электронное издание)

Печатные издания

1. , Гринев, А. Ю., Наумов, К. П., Пресленев, Л. Н., Тигин, Д. В., Ушаков, В. Н.; Оптические устройства в радиотехнике : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Радиотехника" направления подгот. дипломир. специалистов "Радиотехника".; Радиотехника, Москва; 2005 (12 экз.)
2. Слепов, Н. Н.; Современные технологии цифровых оптоволоконных сетей связи (АТМ, РDН, SDН, SONET и WDM; Радио и связь, Москва; 2000 (16 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. <https://siblec.ru/telekommunikatsii> - Банк лекций по телекоммуникациям
2. <https://vols.expert/useful-information/> - ВОЛС.Эксперт (База знаний)
3. <https://vols.expert/media/> - ВОЛС.Эксперт (Записи вебинаров)
4. https://vols.expert/useful-information-tag/tags%5B%5D=fiber&eQtSkflrTCWsZOo-=FSWtlqb&ovF-VByCuW=g.XxG*V8Ik1t - ВОЛС.Эксперт (статьи)
5. <https://incab.ru/useful-information/> - Завод ИНКАБ (База знаний, статьи)
6. <https://www.youtube.com/user/thefoainc/featured> - FOA YouTube Channel (The Fiber Optic Association, The Professional Society Of Fiber Optics) - видеолекции на английском
7. <https://optics.phys.msu.ru/wp-content/uploads/2016/11/MechLoss.pdf> - Васильев А.Б. и др. МЕХАНИЗМЫ ПОТЕРЬ В ОДНОМОДОВЫХ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИХ ЛИНИЯХ СВЯЗИ. Методическое и учебное пособие (МГУ, 2016)

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. ЭБС "Лань" Издательство "Лань"
2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Оптикоэлектронные устройства

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Программное обеспечение для исследования рефлектограмм каналов связи на оптическом волокне FiberTrace Viewer 2 (no license required) в составе пакета FiberCable 2 Suite Version 8.54

			Скачать: http://ofs.updatemyunit.net/all-releases.php
2	Лабораторные занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p>	<p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Программное обеспечение для исследования рефлектограмм каналов связи на оптическом волокне FiberTrace Viewer 2 (no license required) в составе пакета FiberCable 2 Suite Version 8.54</p> <p>Скачать: http://ofs.updatemyunit.net/all-releases.php</p>
3	Самостоятельная работа студентов	<p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p>	Не требуется