МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Оптические направляющие среды

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**
Направленность (профиль) / специализация: **Оптические системы и сети связи**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**
Кафедра: **СВЧиКР, Кафедра сверхвысокочастотной и квантовой радиотехники**
Курс: **3**
Семестр: **5, 6**
Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	5 семестр	6 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	20	28	48	часов
2	Практические занятия	16	16	32	часов
3	Лабораторные работы	16	16	32	часов
4	Всего аудиторных занятий	52	60	112	часов
5	Самостоятельная работа	56	84	140	часов
6	Всего (без экзамена)	108	144	252	часов
7	Подготовка и сдача экзамена		36	36	часов
8	Общая трудоемкость	108	180	288	часов
		3.0	5.0	8.0	З.Е.

Зачет: 5 семестр
Экзамен: 6 семестр

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шелупанов А.А.
Должность: Ректор
Дата подписания: 23.08.2017
Уникальный программный ключ:
c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d

Томск 2018

Согласована на портале № 30998

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 9 от «24» 5 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, утвержденного 06.03.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры СВЧиКР «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

доцент кафедры СВЧ и КР каф. СВЧиКР _____ Н. Д. Хатьков

Заведующий обеспечивающей каф. СВЧиКР _____ С. Н. Шарангович

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан РТФ _____ К. Ю. Попова

Заведующий выпускающей каф. СВЧиКР _____ С. Н. Шарангович

Эксперты:

Доцент кафедры сверхвысокочастотной и квантовой радиотехники (СВЧиКР) _____ А. Ю. Попков

Доцент кафедры телекоммуникаций и основ радиотехники (ТОР) _____ С. И. Богомолов

Согласована на портале № 30998

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

получение специальных знаний о принципах построения волоконно-оптических локальных (ВОЛС) и корпоративных сетях

изучение основ проектирования ВОЛС

знакомство с технологией монтажных работ

принципы администрирования волоконнооптических локальных сетей

1.2. Задачи дисциплины

– ознакомление с принципами передачи информации по волоконно-оптическим локальным сетям, с особенностями современных технологий их монтажа, с методами администрирования кабельных систем

– изучение основ проектирования волоконнооптических кабельных систем, организации работ по инсталляции и эксплуатации таких систем

– учет особенностей программного обеспечения при обслуживании ВОЛС

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Оптические направляющие среды» (Б1.В.ОД.10) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Оптические направляющие среды, Оптоэлектронные и квантовые приборы и устройства, Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей.

Последующими дисциплинами являются: Оптические направляющие среды, Проектирование, строительство и эксплуатация волоконно-оптических линий связи, Многоволновые оптические системы связи.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-5 способностью использовать нормативную и правовую документацию, характерную для области инфокоммуникационных технологий и систем связи (нормативные правовые акты Российской Федерации, технические регламенты, международные и национальные стандарты, рекомендации Международного союза электросвязи);

– ПК-8 умением собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов;

– ПК-9 умением проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** принципы построения волокон-оптических кабельных систем, топологию и компонентный состав линейного тракта; принципы взаимодействия волконно-оптических кабельных систем с сетями связи общего пользования; основы передачи информации по волоконно-оптическим трактам кабельных систем; основные положения и методы проектирования волконнооптических кабельных систем, а также методы и способы контроля их параметров; архитектуру структурированных волконно-оптических кабельных систем; классификацию, конструкции и оптических кабелей; основные методы расчета параметров волоконно-оптических трактов кабельных систем;

– **уметь** применять на практике положения по проектированию волконно-оптических кабельных систем; применять программное обеспечение при проектировании ВОЛС для их оптимизации; осуществлять грамотный выбор структуры ВОЛС применительно к объекту конкретного класса; осуществлять грамотный выбор типа среды передачи и класса оптических кабельных линий на различных уровнях кабельных систем; выполнять расчеты параметров кабельных трактов ВОЛС; применять на практике методы измерения основных параметров волоконно-оптических трактов; применять на практике методы инсталляции волоконно-оптических кабельных систем;

Согласована на портале № 30998

– **владеть** навыками проектирования волконнооптических кабельных систем; специализированными программными продуктами, ориентированными на решение научных, проектных и технологических задач в технике волконнооптических кабельных систем; методами определения структуры ВОЛС, расчета параметров формируемых кабельных трактов и расхода компонентов для их построения; методами определения характеристик и схемами расчета параметров технических помещений и кабельных каналов различных видов на архитектурной стадии проектирования;

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры	
		5 семестр	6 семестр
Аудиторные занятия (всего)	112	52	60
Лекции	48	20	28
Практические занятия	32	16	16
Лабораторные работы	32	16	16
Самостоятельная работа (всего)	140	56	84
Оформление отчетов по лабораторным работам	32	16	16
Проработка лекционного материала	74	32	42
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	34	8	26
Всего (без экзамена)	252	108	144
Подготовка и сдача экзамена	36		36
Общая трудоемкость, ч	288	108	180
Зачетные Единицы	8.0	3.0	5.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лек., ч	Прак. зан., ч	Лаб. раб., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
5 семестр						
1 Построение первичных сетей электросвязи	6	6	4	26	42	ОПК-5, ПК-8, ПК-9
2 Физические основы передачи света по ОВ	8	6	8	16	38	ОПК-5, ПК-8, ПК-9
3 Характеристики оптических потерь в ОВ	6	4	4	14	28	ОПК-5, ПК-8, ПК-9
Итого за семестр	20	16	16	56	108	
6 семестр						

Согласована на портале № 30998

4 Дисперсия: виды и методы компенсации	6	8	0	16	30	ОПК-5, ПК-8, ПК-9
5 Характеристики стандартных оптических волокон	6	4	0	30	40	ОПК-5, ПК-8, ПК-9
6 Конструкции и характеристики оптических кабелей	6	4	0	14	24	ОПК-5, ПК-8, ПК-9
7 Пассивные компоненты ВОЛС	6	0	8	14	28	ОПК-5, ПК-8, ПК-9
8 Расчет длины элементарного кабельного участка	4	0	8	10	22	ОПК-5, ПК-8, ПК-9
Итого за семестр	28	16	16	84	144	
Итого	48	32	32	140	252	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
5 семестр			
1 Построение первичных сетей электросвязи	Предмет и задачи курса. Общие принципы построения сети электросвязи РФ. Классификация направляющих сред передачи и сравнительная оценка средств передачи информации с использованием электрических направляющих систем и ВОЛС. Место и роль оптических направляющих сред передачи (ОНСП) в современных системах связи. Структура волоконно-оптической линии связи	6	ОПК-5, ПК-8, ПК-9
	Итого	6	
2 Физические основы передачи света по ОВ	Типы ОВ и их конструкции. Лучевой анализ распространения излучения в ОВ: полное внутреннее отражение, числовая апертура. Волновой анализ распространения излучения в ОВ: профиль показателя преломления, нормированная частота, число мод многомодового волокна, длинна волны отчески.Изготовление оптических волокон.	8	ОПК-5, ПК-8, ПК-9
	Итого	8	
3 Характеристики оптических потерь в ОВ	Затухание света в ОВ: Окна прозрачности, рэлеевское рассеяние и его применение, УФ и ИК потери в ОВ, потери на микроизгибах и суммарные потери.	6	ОПК-5, ПК-8, ПК-9
	Итого	6	
Итого за семестр		20	
6 семестр			

Согласована на портале № 30998

4 Дисперсия: виды и методы компенсации	Дисперсия и полоса пропускания ОВ. Межмодовая, материальная, и внутримодовая (волноводная) дисперсия. Поляризационная модовая дисперсия. Влияние дисперсии на передачу сигналов по ОВ. Пропускная способность ОВ.	6	ОПК-5, ПК-8, ПК-9
	Итого	6	
5 Характеристики стандартных оптических волокон	Международный союз электросвязи МСЭ-Т (ITU-T)Многомодовые оптические волокна рек. ITU-T. G.651Одномодовые оптические волокна рек. ITU-T. G.652- G.657Специальные типы ОВ	6	ОПК-5, ПК-8, ПК-9
	Итого	6	
6 Конструкции и характеристики оптических кабелей	Типы и конструкции оптических кабелей. Классификация ОК. Магистральные, зоновые, городские и объектовые кабели связи. Система обозначений и маркировки. Основные компоненты ОК. Подземные, подводные и подвесные конструкции ОК, их характеристики, особенности их соединения. Механические параметры: масса; разрывная прочность; раздавливающие усилие; стойкость к изгибам.	6	ОПК-5, ПК-8, ПК-9
	Итого	6	
7 Пассивные компоненты ВОЛС	Устройства ввода излучения. Разъёмные и неразъемные соединения. Типы коннекторов и их технические характеристики. Сварка ОВ. Оптические разветвители и ответвители. Типы и основные параметры симметричных и несимметричеких распределителей оптического излучения. Оптические аттенюаторы, изоляторы, циркуляторы. Оптические переключатели (коммутаторы). Коммутационно-распределительные устройства.	6	ОПК-5, ПК-8, ПК-9
	Итого	6	
8 Расчет длины элементарного кабельного участка	Приемные и передающие модули ВОЛС – основные технические характеристики. Расчет длины ЭКУ по затуханиюРасчет ЭКУ по дисперсии	4	ОПК-5, ПК-8, ПК-9
	Итого	4	
Итого за семестр		28	
Итого		48	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Предшествующие дисциплины								
1 Оптические направляющие	+	+	+	+	+	+	+	+

Согласована на портале № 30998

среды								
2 Оптоэлектронные и квантовые приборы и устройства				+				+
3 Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей	+						+	
Последующие дисциплины								
1 Оптические направляющие среды	+	+	+	+	+	+	+	+
2 Проектирование, строительство и эксплуатация волоконно-оптических линий связи	+		+					
3 Многоволновые оптические системы связи					+			

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий				Формы контроля
	Лек.	Прак. зан.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ОПК-5	+	+	+	+	Экзамен, Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Зачет, Тест, Отчет по практическому занятию
ПК-8	+	+	+	+	Экзамен, Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Зачет, Тест, Отчет по практическому занятию
ПК-9	+	+	+	+	Экзамен, Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Зачет, Тест, Отчет по практическому занятию

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Согласована на портале № 30998

Таблица 7.1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
5 семестр			
1 Построение первичных сетей электросвязи	Определение типа оптического волокна для выделенной сети связи.	4	ОПК-5, ПК-8, ПК-9
	Итого	4	
2 Физические основы передачи света по ОВ	Исследование затухания в ОВ и потерь на макроизгибах	4	ОПК-5, ПК-8, ПК-9
	Исследование дисперсионных характеристик ОВ	4	
	Итого	8	
3 Характеристики оптических потерь в ОВ	Исследование эффективности ввода оптического излучения в ОВ	4	ОПК-5, ПК-8, ПК-9
	Итого	4	
Итого за семестр		16	
6 семестр			
7 Пассивные компоненты ВОЛС	Исследование потерь в разъемных соединениях и коэффициентов деления делителей оптической мощности	8	ОПК-5, ПК-8, ПК-9
	Итого	8	
8 Расчет длины элементарного кабельного участка	Исследование оптических и конструктивных параметров ОВ и ОК	8	ОПК-5, ПК-8, ПК-9
	Итого	8	
Итого за семестр		16	
Итого		32	

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
5 семестр			
1 Построение первичных сетей электросвязи	Распространение оптических сигналов в ОВ, лучевая и волновая трактовка.	6	ОПК-5, ПК-8, ПК-9
	Итого	6	
2 Физические основы передачи света по ОВ	Модовый состав оптических полей в оптическом волноводе.	6	ОПК-5, ПК-8, ПК-9
	Итого	6	

Согласована на портале № 30998

3 Характеристики оптических потерь в ОВ	Затухание сигналов в ОВ	4	ОПК-5, ПК-8, ПК-9
	Итого	4	
Итого за семестр		16	
6 семестр			
4 Дисперсия: виды и методы компенсации	Расчет характеристик многомодового и одномодового ОВ	8	ОПК-5, ПК-8, ПК-9
	Итого	8	
5 Характеристики стандартных оптических волокон	Многомодовые оптические волокна рек. ITU-T. G.651Одномодовые оптические волокна рек. ITU-T. G.652- G.657	4	ОПК-5, ПК-8, ПК-9
	Итого	4	
6 Конструкции и характеристики оптических кабелей	Расчет пассивных компонентов ВОЛС	4	ОПК-5, ПК-8, ПК-9
	Итого	4	
Итого за семестр		16	
Итого		32	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
5 семестр				
1 Построение первичных сетей электросвязи	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-5, ПК-8, ПК-9	Конспект самоподготовки, Тест
	Проработка лекционного материала	20		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	26		
2 Физические основы передачи света по ОВ	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-5, ПК-8, ПК-9	Конспект самоподготовки, Тест
	Проработка лекционного материала	6		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	16		
3 Характеристики оптических потерь в ОВ	Подготовка к практическим занятиям, семина-	4	ОПК-5, ПК-8,	Конспект самоподготовки, Тест

Согласована на портале № 30998

	рам		ПК-9	
	Проработка лекционного материала	6		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	14		
Итого за семестр		56		
6 семестр				
4 Дисперсия: виды и методы компенсации	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-5, ПК-8, ПК-9	Конспект самоподготовки, Тест
	Проработка лекционного материала	12		
	Итого	16		
5 Характеристики стандартных оптических волокон	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-5, ПК-8, ПК-9	Конспект самоподготовки, Тест
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	14		
	Проработка лекционного материала	12		
	Итого	30		
6 Конструкции и характеристики оптических кабелей	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-5, ПК-8, ПК-9	Конспект самоподготовки, Тест
	Проработка лекционного материала	10		
	Итого	14		
7 Пассивные компоненты ВОЛС	Проработка лекционного материала	6	ОПК-5, ПК-8, ПК-9	Конспект самоподготовки, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	14		
8 Расчет длины элементарного кабельного участка	Проработка лекционного материала	2	ОПК-5, ПК-8, ПК-9	Конспект самоподготовки, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	10		
Итого за семестр		84		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		176		

Согласована на портале № 30998

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
5 семестр				
Конспект самоподготовки	3	3	4	10
Опрос на занятиях	6	6	8	20
Отчет по лабораторной работе	12	12	14	38
Отчет по практическому занятию	10	10	12	32
Итого максимум за период	31	31	38	100
Нарастающим итогом	31	62	100	100
6 семестр				
Конспект самоподготовки	3	3	4	10
Опрос на занятиях	5	5	5	15
Отчет по лабораторной работе	5	5	5	15
Отчет по практическому занятию	5	5	5	15
Тест	5	5	5	15
Итого максимум за период	23	23	24	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	23	46	70	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Согласована на портале № 30998

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Андреев, В.А. Направляющие системы электросвязи. В 2-х томах. Том 1– Теория передачи и влияния [Электронный ресурс] : учебник / В.А. Андреев, Э.Л. Портнов, Л.Н. Кочановский. — Электрон. дан. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2011. — 494 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/5112, дата обращения: 13.06.2018.

2. Электрические и волоконно-оптические линии связи: Учебное пособие / Ефанов В. И. – 2012. 150 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/training/publications/802, дата обращения: 13.06.2018.

12.2. Дополнительная литература

1. Портнов, Э.Л. Оптические кабели связи, их монтаж и измерения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Э.Л. Портнов. — Электрон. дан. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2012. — 448 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/5187, дата обращения: 13.06.2018.

2. Скляров, О.К. Волоконно-оптические сети и системы связи [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.К. Скляров. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 268 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/104959, дата обращения: 13.06.2018.

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Оптические направляющие системы и пассивные компоненты ВОЛС: Методические указания к лабораторным работам / Ефанов В. И. - 2012. 43 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/790, дата обращения: 13.06.2018.

2. Сборник задач по волоконно-оптическим линиям связи: Учебно-методическое пособие по практическим занятиям / Ефанов В. И. - 2012. 50 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/788, дата обращения: 13.06.2018.

3. Оптические направляющие среды и пассивные компоненты волоконно-оптических линий связи: Методические указания по организации самостоятельной работы / Ефанов В. И. - 2009. 41 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1266, дата обращения: 13.06.2018.

12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

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

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;

Согласована на портале № 30998

– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. База данных ТУСУРа:
2. https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh
3. Проф. база данных - http://protect.gost.ru/
4. Информационная система - https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh/uis-rossiya
5. Информационно-аналитическая система Science Index РИНЦ:
6. https://elibrary.ru/defaultx.asp
7. Информационная система - http://www.tehnorma.ru/

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Учебно-вычислительная лаборатория им. Е.С. Коваленко «Лаборатория волоконно-оптических линий связи и измерений»

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 333б ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Компьютерные рабочие станции (8 шт.);
- Генератор оптических и электрических импульсов комбинированный ОГ5-87 (3 шт.);
- Ваттметр поглощаемой мощности оптический ОМ3-65 (4 шт.);
- Ваттметр поглощаемой мощности оптический ОМ3-66 (1 шт.);
- Генератор импульсов Г5-54 (1 шт.);
- Осциллограф С1-75 (2 шт.);
- Осциллограф С1-73 (1 шт.);
- Измеритель коэффициента ошибок 832 (1 шт.);
- Генератор сигналов оптический ОГ4-162 (1 шт.);
- Генератор высокочастотный СПТГ4-102 (1 шт.);
- ФПУ (1 шт.);
- Комплект для сварки оптического волокна КСС-111 (1 шт.);
- Комплект для сварки оптического волокна КСС-121 (1 шт.);
- Блок индикации ОМК3 (2 шт.);
- Источник постоянного тока Б5-21 (1 шт.);
- Источник питания постоянного тока Б5-45 (1 шт.);

Согласована на портале № 30998

- Рефлектометр оптических погрешностей OFT-12 (2 шт.);
- Демонстрационное оборудование для презентаций (проектор 1 шт., экран 1 шт.) ;
- Лабораторный стенд "Компоненты волоконно-оптической линии связи";
- Лабораторный стенд "Волоконно-оптическая линия связи";
- Лабораторный комплекс "Волоконно-оптические системы передачи данных с временным и волновым уплотнением каналов";
- Лабораторный стенд "Волоконно-оптическая связь";
- Типовой комплект учебного оборудования "Монтаж и эксплуатация волоконно-оптических структурированных кабельных систем";
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-Zip
- Adobe Reader
- LibreOffice
- Mozilla Firefox
- PTC Mathcad 15
- Qucs
- Scilab

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Учебно-вычислительная лаборатория им. Е.С. Коваленко «Лаборатория волоконно-оптических линий связи и измерений»

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 333б ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Компьютерные рабочие станции (8 шт.);
- Генератор оптических и электрических импульсов комбинированный ОГ5-87 (3 шт.);
- Ваттметр поглощаемой мощности оптический ОМ3-65 (4 шт.);
- Ваттметр поглощаемой мощности оптический ОМ3-66 (1 шт.);
- Генератор импульсов Г5-54 (1 шт.);
- Осциллограф С1-75 (2 шт.);
- Осциллограф С1-73 (1 шт.);
- Измеритель коэффициента ошибок 832 (1 шт.);
- Генератор сигналов оптический ОГ4-162 (1 шт.);
- Генератор высокочастотный СПТГ4-102 (1 шт.);
- ФПУ (1 шт.);
- Комплект для сварки оптического волокна КСС-111 (1 шт.);
- Комплект для сварки оптического волокна КСС-121 (1 шт.);
- Блок индикации ОМК3 (2 шт.);
- Источник постоянного тока Б5-21 (1 шт.);
- Источник питания постоянного тока Б5-45 (1 шт.);
- Рефлектометр оптических погрешностей OFT-12 (2 шт.);
- Демонстрационное оборудование для презентаций (проектор 1 шт., экран 1 шт.) ;
- Лабораторный стенд "Компоненты волоконно-оптической линии связи";
- Лабораторный стенд "Волоконно-оптическая линия связи";
- Лабораторный комплекс "Волоконно-оптические системы передачи данных с временным и волновым уплотнением каналов";
- Лабораторный стенд "Волоконно-оптическая связь";

Согласована на портале № 30998

- Типовой комплект учебного оборудования "Монтаж и эксплуатация волоконно-оптических структурированных кабельных систем";
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-Zip
- Adobe Reader
- LibreOffice
- Mozilla Firefox
- PTC Mathcad 15
- Qucs
- Scilab

13.1.4. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

Согласована на портале № 30998

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

14.1.1. Тестовые задания

Вопрос 1

Городские ОК применяются для...

а) коротких расстояний 5км

б) коротких расстояний до 10км

в) коротких расстояний 2км с провайдером

г) длинных расстояний 25км

Вопрос 2

К объектовым ОК относятся …

а) Здания и сооружения

б) поселковые мини АТС

в) бортовые информационные системы подвижных объектов.

г) учрежденческая и видеотелефонная связь, внутренняя сеть кабельного телевидения, бортовые информационные системы подвижных объектов.

Вопрос 3

Круглый световод имеет …

а) Пластиковое целлюлозное покрытие

б) трехслойную структуру с показателем преломления n1, n2 и n3

в) двухслойную структуру с показателем преломления n1 и n2

г) однослойную структуру с показателем преломления n1

Вопрос 4

Кварцевое стекло имеет показатель преломления равный:

а) 1,46

б) 2,02

в) 1,02

г) 3,14

Вопрос 5

Защитное покрытие волокна обычно изготавливается:

а) Двухслойным

б) Однослойным

в) Трехслойным

г) Непрозрачным

Вопрос 6

По частотно-пропускной способности наилучшими являются...

а) ступенчатые волноводы

б) многомодовые волноводы

в) слоистые волноводы

г) одномодовые волноводы

Вопрос 7

Главная проблема при создании ОВ это:

а) увеличить диаметр

б) увеличить пропускную способность

в) уменьшить многомодовость

г) получить малые потери

Вопрос 8

Размягчение кварцевого стекла происходит при температуре:

а) 600...750 градусов Цельсия

б) 500...1000 градусов Цельсия

в) 1800...2200 градусов Цельсия

Согласована на портале № 30998

г) 800...1200 градусов Цельсия

Вопрос 9

Из кварцевой заготовки длиной 1м получается:

а) оптоволокно длиной 1000 м

б) оптоволокно длиной 600 м

в) оптоволокно длиной 152 м

г) оптоволокно длиной 750 м

Вопрос 10

ОК французского производства отличается...

а) отсутствием сварных стыков

б) наличием особого покрытия на волокнах

в) составом многомодовых и одномодовых волокон

г) наличием унифицированного модуля на 10 волокон

Вопрос 11

Одинаково ли число мод для градиентного ОВ и ступенчатого ОВ, если нормированная частота одна и та же?

а) отличается в два раза

б) одинаково при выполнении условия n1n2

г) если есть внешнее покрытие, то ничем не отличается.

Вопрос 12

Во сколько примерно раз отличаются нормированная частота и критическая частота в ОВ?

а) В пять раз

б) Примерно одинакового порядка

в) В десять раз.

г) Очень сильно отличаются в 10 в степени 14 раз

Вопрос 13

Кабельное затухание ОВ рассчитывается как сумма...

а) пяти составляющих

б) семи составляющих

в) трех составляющих

г) четырех составляющих

Вопрос 14

Модель оптоволоконной оптической связи содержит...

а) восемь самых необходимых модулей

б) четыре модуля, главный из которых ОК

в) пять модулей, включая лазер

г) шесть модулей с воздушным фильтром

Вопрос 15

Дуплексная схема передачи информации по ОВ необходима для...

а) фильтрации сообщений

б) реализации широкополосной передачи информации в оба конца ОВ

в) последовательной передачи информации в оба конца ОВ

г) одновременной передачи информации в оба конца ОВ

Вопрос 16

Основное «окно прозрачности» находится в диапазоне...

а) 1550нм - 1600нм

б) 1400нм - 1500нм

в) 1000нм - 1100нм

г) 600нм - 800нм

Вопрос 17

Для повышения пропускной способности ОВ используют следующие технологии...

а) ВДМ

б) ККМ

в) ССМТ

Согласована на портале № 30998

г) OTDM

Вопрос 18

Выбор того или иного поддиапазона L или S диктуется:

а) верхней частотой работы передатчика

б) нижней частотой работы передатчика

в) неравномерностью частотной характеристики

г) динамическим диапазоном фотоприемника

Вопрос 19

Какие предположения верны при использовании уравнений Максвелла для анализа типа волн в ОВ?

а) в рассматриваемом пространстве отсутствуют токи и заряды.

б) в рассматриваемом пространстве присутствуют токи и заряды.

в) в рассматриваемом пространстве присутствуют только заряды на диэлектриках.

г) оболочка ОВ является проводящей

Вопрос 20

На границах однородных тел диэлектрическая проницаемость меняется

а) непрерывно

б) плавно

в) скачкообразно

г) по экспоненциальному закону

14.1.2. Экзаменационные вопросы

Оптическое волокно (ОВ).

1. Дайте полную классификацию ОВ, численные значения передаточных характеристик.

2. Назовите все виды дисперсии, имеющие место в ОВ. Сравните дисперсию одномодовых и многомодовых ОВ.

3. В чем достоинства и недостатки одномодовых ОВ? Назовите типичные значения их передаточных характеристик для G.652

4. Какие стандарты ОВ наиболее широко используются в ВОЛС в настоящее время? Дайте численные значения их основных передаточных характеристик. Какова их область применения?

5. От чего зависят собственные потери в ОВ и потери в ОК?

6. Вследствие чего возникает поляризационная межмодовая дисперсия? В каких ОВ она появляется, к чему она приводит и как она рассчитывается?

7. Назовите «области прозрачности» кварцевых ОВ и приведите типичные численные значения потерь в каждом.

8. Перечислите на какие параметры ОВ влияет относительная разность показателей преломления сердцевины и оболочки. Каково его среднее значение для различных типов ОВ?

9. Из каких составляющих состоит хроматическая дисперсия? Коэффициент удельной дисперсии. Какой составляющей можно менять знак и что из этого следует?

10. Дайте определение дисперсии. Какие виды дисперсии вы знаете? В каких типах ОВ превалируют те или иные виды? В чем измеряется дисперсия?

11. Как связан коэффициент широкополосности с различным ППП? Каково его численное значение для разных ППП?

12. От какого параметра ОВ зависит величина эффективности ввода излучения? Каково ее значение для ООВ и МОВ?

13. Дайте определение межмодовой дисперсии. От каких параметров зависит величина межмодовой дисперсии в ОВ со ступенчатым и градиентным ППП?

14. Дайте определение нормированной частоты. Каково ее значение в случае ООВ и МОВ?

15. От чего зависит числовая апертура? На какие параметры ВОЛС влияет числовая апертура ОВ и каковы ее численные значения для ООВ и МОВ?

16. Перечислите геометрические и механические характеристики МОВ. Дайте их численное значение.

17. Дайте определение дисперсии. Какими методами и способами получают ОВ со смещенной или сглаженной дисперсией? Каким рекомендациям они соответствуют? В каких случаях используется?

Согласована на портале № 30998

18. Перечислите окна прозрачности кварцевых ОВ, величину затухания в них и интервалы длин волн соответствующие им.

19. Какими физическими процессами обусловлены потери световой мощности в ОВ?

20. От чего зависит межмодовая дисперсия в МОВ? Где она больше: в ОВ со ступенчатым ППП или параболическим ППП? Область применения МОВ.

21. Каковы основные преимущества использования оптических волокон в системах связи?

22. Чем определяется число направляемых мод в ступенчатом и градиентном МОВ? От чего оно зависит?

Оптические кабели (ОК)

1. Опишите основные типы конструкции ОК.

2. Какие марки кабелей предназначены для подземной прокладки?

3. От чего зависят суммарные потери элементарного кабельного участка?

4. Опишите принципы маркировки.

5. Какие марки кабелей предназначены для подвесных ОК.

6. Перечислите основные компоненты ОК.

7. Технические требования к оптическим кабелям связи.

8. Кабели для наружной прокладки. Какие марки кабелей предназначены для прокладки в грунт?

9. Перечислите достоинства и недостатки ОК по сравнению с электрическими линиями связи.

10. От каких параметров зависит длина регенерационного участка? Назовите методы увеличения длины регенерационного участка.

11. Кабели для воздушной подвески. Какие марки кабелей предназначены для подвески?

12. Перечислите основные конструктивные элементы ОК. Что относится к специальным кабелям?

13. Дайте классификацию оптических кабелей по конструкции.

14. Перечислите типы распределителей оптического излучения (РОИ) и приведите их основные параметры.

15. Дайте определение энергетического потенциала ВОЛС. От чего он зависит и каково его значение для магистральных, зоновых линий связи?

16. Каковы методы изготовления ОВ?

17. Дайте классификацию оптических кабелей по назначению.

18. Виды прокладки ОК при строительстве ВОЛС.

19. Перечислите основные компоненты ОК. Какие марки кабелей предназначены для прокладки в кабельной канализации?

20. Для чего на оптическое волокно наносят полимерное покрытие?

21. Назовите методы увеличения длины регенерационного участка.

22. Чем ограничена длина регенерационного участка и каковы методы увеличения пропускной способности регенерационного участка?

Пассивные компоненты (ПК)

1. Назовите типы оптических коммутаторов. Опишите принцип работы оптического коммутатора.

2. Принцип работы оптического изолятора. Каково его назначение?

3. Назовите виды и характеристики ответвителей, приведите типовые значения их параметров.

4. Назовите типы торцевых разветвителей с оптическими элементами и нарисуйте схемы их построения.

5. Назначение и классификация соединительных муфт.

6. Перечислите все известные вам виды пассивных компонентов ВОЛС и их основные характеристики.

7. Каково назначение WDM устройств, каковы их основные параметры и перечислите физические явления, используемые в них.

8. Дайте сравнительный анализ различных типов оптических переключателей (коммутаторов) и приведите их параметры.

Согласована на портале № 30998

9. Перечислите методы соединения ОВ, проанализируйте их достоинства и недостатки с указанием среднего значения потерь.

10. Как влияет диаметр модового поля на параметры WDM устройств и как зависит от длины волны?

11. Каковы требования к оптическим разъемным соединителям (коннекторам)? Причины возникновения в них потерь.

12. Какие типы неразъемных оптических соединителей вы знаете? Где применяются разъемные и неразъемные соединения?

13. Перечислите достоинства и недостатки WDM устройств на дифракционных решетках и сравните их с WDM других видов.

14. Какие существуют способы соединения ОВ? Основные передаточные характеристики соединителей. Дайте их численное значение.

15. Конструкции соединительных муфт.

16. Назовите и дайте определения основных параметров оптических разветвителей.

17. Для чего предназначен аттенюатор? Какие типы аттенюаторов вы знаете?

18. Типы контакта в соединителях (коннекторах).

19. Виды оптических коннекторов, их основные характеристики и область применения.

20. В чем заключается технология PON. Архитектура PON?

21. Назовите основные виды разветвителей. Опишите принцип работы разветвителя.

22. Каково назначение оптического коммутатора. Принцип работы оптического коммутатора.

14.1.3. Темы опросов на занятиях

1. Дайте сравнительный анализ различных типов оптических переключателей (коммутаторов) и приведите их параметры.

2. Перечислите методы соединения ОВ, проанализируйте их достоинства и недостатки с указанием среднего значения потерь.

3. Как влияет диаметр модового поля на параметры WDM устройств и как зависит от длины волны?

4. Каковы требования к оптическим разъемным соединителям (коннекторам)? Причины возникновения в них потерь.

5. Какие типы неразъемных оптических соединителей вы знаете? Где применяются разъемные и неразъемные соединения?

6. Перечислите достоинства и недостатки WDM устройств на дифракционных решетках и сравните их с WDM других видов.

7. Какие существуют способы соединения ОВ? Основные передаточные характеристики соединителей. Дайте их численное значение.

8. Конструкции соединительных муфт.

9. Назовите и дайте определения основных параметров оптических разветвителей.

10. Для чего предназначен аттенюатор? Какие типы аттенюаторов вы знаете?

14.1.4. Зачёт

1. Какие стандарты ОВ наиболее широко используются в ВОЛС в настоящее время? Дайте численные значения их основных передаточных характеристик. Какова их область применения?

2. Назовите «области прозрачности» кварцевых ОВ и приведите типичные численные значения потерь в каждом.

3. Из каких составляющих состоит хроматическая дисперсия? Коэффициент удельной дисперсии. Какой составляющей можно менять знак и что из этого следует?

4. Дайте полную классификацию ОВ, численные значения передаточных характеристик.

5. Назовите все виды дисперсии, имеющие место в ОВ. Сравните дисперсию одномодовых и многомодовых ОВ.

6. В чем достоинства и недостатки одномодовых ОВ? Назовите типичные значения их передаточных характеристик для G.652

7. От чего зависят собственные потери в ОВ и потери в ОК?

8. Вследствие чего возникает поляризационная межмодовая дисперсия? В каких ОВ она появляется, к чему она приводит и как она рассчитывается?

Согласована на портале № 30998

9. Перечислите на какие параметры ОВ влияет относительная разность показателей преломления сердцевины и оболочки. Каково его среднее значение для различных типов ОВ?

10. От какого параметра ОВ зависит величина эффективности ввода излучения? Каково ее значение для ООВ и МОВ?

11. Дайте определение дисперсии. Какие виды дисперсии вы знаете? В каких типах ОВ превалируют те или иные виды? В чем измеряется дисперсия?

12. Как связан коэффициент широкополосности с различным ППП? Каково его численное значение для разных ППП?

13. Дайте определение дисперсии. Какими методами и способами получают ОВ со смещенной или сглаженной дисперсией? Каким рекомендациям они соответствуют? В каких случаях используется?

14. Дайте определение межмодовой дисперсии. От каких параметров зависит величина межмодовой дисперсии в ОВ со ступенчатым и градиентным ППП?

15. Дайте определение нормированной частоты. Каково ее значение в случае ООВ и МОВ?

16. От чего зависит числовая апертура? На какие параметры ВОЛС влияет числовая апертура ОВ и каковы ее численные значения для ООВ и МОВ?

17. Перечислите геометрические и механические характеристики МОВ. Дайте их численное значение.

18. Чем определяется число направляемых мод в ступенчатом и градиентном МОВ? От чего оно зависит?

19. Перечислите окна прозрачности кварцевых ОВ, величину затухания в них и интервалы длин волн соответствующие им.

20. Какими физическими процессами обусловлены потери световой мощности в ОВ?

21. От чего зависит межмодовая дисперсия в МОВ? Где она больше: в ОВ со ступенчатым ППП или параболическим ППП? Область применения МОВ.

22. Каковы основные преимущества использования оптических волокон в системах связи?

14.1.5. Вопросы на самоподготовку

1. Электродинамика оптических направляющих сред передачи
2. Передаточные характеристики ОВ
3. Конструкции и характеристики оптических кабелей
4. Проектирование направляющих сред передачи

14.1.6. Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам

Затухание сигналов в ОВ

Расчет характеристик многомодового и одномодового ОВ

Многомодовые оптические волокна рек. ITU-T. G.651

Одномодовые оптические волокна рек. ITU-T. G.652- G.657

Распространение оптических сигналов в ОВ, лучевая и волновая трактовка.

Модовый состав оптических полей в оптическом волноводе.

Расчет пассивных компонентов ВОЛС

14.1.7. Темы лабораторных работ

Исследование затухания в ОВ и потерь на макроизгибах

Исследование потерь в разъемных соединениях и коэффициентов деления делителей оптической мощности

Исследование оптических и конструктивных параметров ОВ и ОК

Исследование дисперсионных характеристик ОВ

Исследование эффективности ввода оптического излучения в ОВ

Определение типа оптического волокна для выделенной сети связи.

14.1.8. Методические рекомендации

Оценка степени сформированности заявленных в рабочей программе дисциплины компетенций ОПК-5, ПК-8, ПК-9 осуществляется как в рамках промежуточной, так и текущей аттестации, в т. ч. при сдаче экзамена, защите лабораторных работ, проведении практических занятий. Порядок оценки для текущих видов контроля определяется в методических указаниях по проведению лабораторных работ, практических занятий, организации самостоятельной работы.

Согласована на портале № 30998

14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

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

Для лиц с нарушениями зрения:

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

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 30998