МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ Проректор по учебной работе Сенченко П.В. 03 2023 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: заочная

Факультет: Заочный и вечерний факультет (ЗиВФ)

Кафедра: Кафедра сверхвысокочастотной и квантовой радиотехники (СВЧиКР)

Kypc: 4

Семестр: 7, 8

Учебный план набора 2023 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	7 семестр	8 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	2	6	8	часов
Практические занятия		4	4	часов
Лабораторные занятия		8	8	часов
Самостоятельная работа	106	77	183	часов
Контрольные работы		4	4	часов
Подготовка и сдача экзамена		9	9	часов
Общая трудоемкость	108	108	216	часов
(включая промежуточную аттестацию)			6	3.e.

Формы промежуточной аттестация	Семестр	Количество
Экзамен	8	
Контрольные работы	8	2

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Сенченко П.В.

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 22.02.2023 Уникальный программный ключ: a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

- 1. Получение специальных знаний о принципах работы оптических волокон, использующихся в волоконно-оптических линиях связи (ВОЛС).
- 2. Знакомство с технологией изготовления оптических волокон, особенностями их стыковки между собой в оптоволоконных линиях связи.
- 3. Изучение основных типов оптических волокон, оптических кабелей связи, соединительных муфт и пассивных компонентов волоконно-оптических сетей.

1.2. Задачи дисциплины

- 1. Ознакомление с принципами передачи информации по волоконно-оптическим локальным сетям, с особенностями современных технологий их монтажа.
- 2. Изучение основ проектирования волоконно-оптических кабельных систем, организации работ по инсталляции и эксплуатации таких систем.
- 3. Учет особенностей программного обеспечения при проектировании и обслуживании ВОЛС.
 - 4. Изучение принципов работы пассивных оптических компонентов линий связи.
- 5. Изучение влияния параметров оптического волокна на длину сегментов оптических линий связи с учетом требований к их широкополосности.
- 6. Ознакомление с разъемными и не разъемными соединениями оптических элементов в линиях связи.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Часть блока дисциплин: Часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Модуль дисциплин: Модуль направленности (профиля) (major).

Индекс дисциплины: Б1.В.01.06.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

таолица 5.1 – Компетенции и индикаторы их достижения						
Компетенция	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по				
Компетенция	компетенции	дисциплине				
Универсальные компетенции						
-	-	-				
Общепрофессиональные компетенции						
Профессиональные компетенции						

	T	1_
ПК-3. Способен проводить расчеты по проекту сетей и средств инфокоммуникаций с использованием стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования	ПК-3.1. Знает методы расчетов по проекту сетей и средств инфокоммуникаций с использованием стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования ПК-3.2. Умеет выполнять расчеты по проекту сетей и средств инфокоммуникаций с использованием стандартных методов, приемов и средств	Освоит принципы распространения света в оптических направляющих средах, как в волокнах, так и в интегральном исполнении, пассивные элементы сегмента оптической волоконной линии связи, принципы работы структурированных оптических волокон и их применение. Использует самое современное программное обеспечение САПР для проектирования, как элементов оптического тракта, так и для расчета оптимальных характеристик оптической линии связи на заданное расстояние.
	автоматизации	
	проектирования ПК-3.3. Владеет методами расчетов по проекту сетей и средств инфокоммуникаций с использованием стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования	Оценивает деградацию оптического волокна, с целью планирования профилактических работ на линии связи, обеспечивающих ее безаварийную и качественную работу, а также оперативно определяет расстояние до места разрыва оптического волокна и способы его восстановления.
ПК-4. Способен разрабатывать рабочую и проектную документацию и осуществлять контроль ее соответствия стандартам, техническим условиям	ПК-4.1. Знает способы	Освоит методику и средства измерений, требуемые для контроля качества работы оборудования, трактов и каналов передачи, программное обеспечение оборудования, документацию по системам качества работы предприятий связи.
и другим нормативным документам	ПК-4.2. Умеет разрабатывать рабочую и проектную документацию и осуществлять контроль ее соответствия стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Осуществляет комплексный анализ результатов измерений и определяет соответствие параметров работы оборудования действующим отраслевым нормативам.
	ПК-4.3. Владеет способами разработки рабочей и проектной документацию и осуществения контроля ее соответствия стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Ведет разработку рабочей и проектной документации в соответствии со стандартами, в том числе и с использованием систем автоматизированного проектирования, учитывает технические условия, осуществляет ведение документации по результатам измерений.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем

и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 академических часов. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Вили унебной пеятели пости		Семе	естры
Виды учебной деятельности	часов	7 семестр	8 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с	24	2	22
преподавателем, всего			
Лекционные занятия	8	2	6
Практические занятия	4		4
Лабораторные занятия	8		8
Контрольные работы	4		4
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная	183	106	77
внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего			
Подготовка к тестированию	130	106	24
Подготовка к контрольной работе	12		12
Написание отчета по практическому занятию (семинару)	11		11
Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	10		10
Написание отчета по лабораторной работе	20		20
Подготовка и сдача экзамена	9		9
Общая трудоемкость (в часах)	216	108	108
Общая трудоемкость (в з.е.)	6	3	3

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Прак. зан., ч	Лаб. раб.	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции	
		7 семес	тр				
1 Современные высокоскоростные лини связи. Классификация	2	-	-	106	108	ПК-3, ПК-4	
оптических кабелей связи и их							
маркировка.							
Итого за семестр	2	0	0	106	108		
	8 семестр						
2 Характеристики оптических	2	2	-	21	29	ПК-3, ПК-4	
потерь в оптическом волокне							
3 Дисперсия в оптическом волокне,	2	2	4	32	40	ПК-3, ПК-4	
виды и методы компенсации							
4 Пассивные компоненты ВОЛС	2	-	4	24	30	ПК-3, ПК-4	
Итого за семестр	6	4	8	77	95		
Итого	8	4	8	183	203		

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины т.ч. по лекциям) 7 семестр 1 Современные высокоскоростные Предмет и задачи курса. Общие принципи построения сети электросвязи РФ.	занятия), ч	Формируемые компетенции
1 Современные Предмет и задачи курса. Общие принципи высокоскоростные построения сети электросвязи РФ.	ы 2	ПК-3, ПК-4
1 Современные Предмет и задачи курса. Общие принципи высокоскоростные построения сети электросвязи РФ.	ы 2	ПК-3, ПК-4
лини связи. 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	3	
современных системах связи. Структура волоконно-оптической линии связи		
Ит	ого 2	
Итого за семе	естр 2	
8 семестр		
2 Характеристики оптических потерь в оптическом волокне и ИК потери в ОВ, потери на микроизгиб и суммарные потери.	УФ	ПК-3, ПК-4
Ит	ого 2	
3 Дисперсия в оптическом волокне, виды и методы компенсации Поляризационная модовая дисперсия. Влияние дисперсии на передачу сигналов по ОВ. Пропускная способность ОВ.		ПК-3, ПК-4
Ит	ого 2	
4 Пассивные компоненты ВОЛС Устройства ввода излучения. Разъёмные перазъемные соединения. Типы коннекторов и их технические характеристики. Сварка ОВ. Оптические разветвители и ответвители. Типы и основные параметры симметричных и несимметричных распределителей оптического излучения. Оптические аттенюаторы, изоляторы, циркуляторы. Оптические переключатели (коммутаторы Коммутационно-распределительные устройства.	ы 2	ПК-3, ПК-4
	ого 2	
Итого за семе		
Ит	ого 8	

5.3. Контрольные работы

Виды контрольных работ и часы на контрольные работы приведены в таблице 5.3. Таблица 5.3 – Контрольные работы

№ п.п.	Виды контрольных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции		
8 семестр					
1	Контрольная работа	2	ПК-3, ПК-4		
2	Контрольная работа	2	ПК-3, ПК-4		
Итого за семестр		4			
	Итого	4			

5.4. Лабораторные занятия

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов (тем)	Наименование лабораторных	Труполисости	Формируемые
дисциплины	работ	Трудоемкость, ч	компетенции
	8 семестр		
3 Дисперсия в	Измерение потерь в	4	ПК-3, ПК-4
оптическом волокне,	одномодовых оптических		
виды и методы	волокнах при изгибах с		
компенсации	различным радиусом и углом.		
	Итого	4	
4 Пассивные компоненты	Измерение параметров	4	ПК-3, ПК-4
ВОЛС	различных типов оптических		
кабелей			
	Итого	4	
	Итого за семестр	8	
	Итого	8	

5.5. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.5.

Таблица 5.5. – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
	8 семестр		
2 Характеристики оптических	Оптический волновод в	2	ПК-3, ПК-4
потерь в оптическом волокне	среде с водой.		
	Итого	2	
3 Дисперсия в оптическом	Определение участка	2	ПК-3, ПК-4
волокне, виды и методы	регенерации ВОЛС		
компенсации	Итого	2	
	4		
	4		

5.6. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

5.7. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.7.

Таблица 5.7. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость,	Формируемые компетенции	Формы контроля		
7 семестр						
1 Современные высокоскоростные лини связи. Классификация	Подготовка к тестированию	106	ПК-3, ПК-4	Тестирование		
оптических кабелей связи и их маркировка.	Итого	106				
	Итого за семестр	106				
	8	семестр				
2 Характеристики оптических потерь в	Подготовка к контрольной работе	4	ПК-3, ПК-4	Контрольная работа		
оптическом волокне	Подготовка к тестированию	8	ПК-3, ПК-4	Тестирование		
	Написание отчета по практическому занятию (семинару)	9	ПК-3, ПК-4	Отчет по практическому занятию (семинару)		
	Итого	21				
3 Дисперсия в оптическом волокне,	Подготовка к контрольной работе	4	ПК-3, ПК-4	Контрольная работа		
виды и методы компенсации	Подготовка к тестированию	8	ПК-3, ПК-4	Тестирование		
	Написание отчета по практическому занятию (семинару)	2	ПК-3, ПК-4	Отчет по практическому занятию (семинару)		
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	8	ПК-3, ПК-4	Лабораторная работа		
	Написание отчета по лабораторной работе	10	ПК-3, ПК-4	Отчет по лабораторной работе		
	Итого	32				
4 Пассивные компоненты ВОЛС	Подготовка к контрольной работе	4	ПК-3, ПК-4	Контрольная работа		
	Подготовка к тестированию	8	ПК-3, ПК-4	Тестирование		
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	2	ПК-3, ПК-4	Лабораторная работа		
	Написание отчета по лабораторной работе	10	ПК-3, ПК-4	Отчет по лабораторной работе		
	Итого	24				
	Итого за семестр	77				

Подготовка и сдача	9	Экзамен
экзамена		
Итого	192	

5.8. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.8.

Таблица 5.8 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Фотитурия	Виды учебной деятельности			ности		
Формируемые компетенции	Лек.	Прак.	Лаб.	Сам.	Формы контроля	
ROWITCTCTIQUU	зан.	зан.	раб.	раб.		
ПК-3	+	+	+	+	Контрольная работа, Лабораторная работа,	
					Отчет по лабораторной работе, Отчет по	
					практическому занятию (семинару),	
					Тестирование, Экзамен	
ПК-4	+	+	+	+	Контрольная работа, Лабораторная работа,	
					Отчет по лабораторной работе, Отчет по	
					практическому занятию (семинару),	
					Тестирование, Экзамен	

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

- 1. Андреев, В. А. Направляющие системы электросвязи: учебник: в 2 томах / В. А. Андреев, Э. Л. Портнов, Л. Н. Кочановский. 7-е изд., перераб. и доп. Москва: Горячая линия-Телеком, [б. г.]. Том 1: Теория передачи и влияния 2011. 494 с. ISBN 978-5-9912-0092-9. [Электронный ресурс]: Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/5112.
- 2. Электрические и волоконно-оптические линии связи: Учебное пособие / В. И. Ефанов 2012. 150 с. [Электронный ресурс]: Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/802.

7.2. Дополнительная литература

1. Борн, Макс. Основы оптики / М. Борн, Э. Вольф; пер.: С. Н. Бреус, А. И. Головашкин, А. А. Шубин; ред. пер. Г. П. Мотулевич. - М.: Наука, 1970. - 855[1] с.: ил. - Пер. с англ. - Библиогр. в конце глав. - Предм. указ.: с. 847-855. - Б. ц. (наличие в библиотеке ТУСУР - 5 экз.).

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

- 1. Оптические направляющие среды: Учебно-методическое пособие по лабораторным работам для студентов направления 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» / А. С. Перин, Н. Д. Хатьков, С. Н. Шарангович 2018. 58 с. [Электронный ресурс]: Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/8868.
- 2. Сборник задач по волоконно-оптическим линиям связи: Учебно-методическое пособие по практическим занятиям / В. И. Ефанов 2012. 50 с. [Электронный ресурс]: Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/788.
- 3. Оптические направляющие среды и пассивные компоненты волоконно-оптических линий связи: Методические указания по организации самостоятельной работы / В. И. Ефанов 2009. 41 с. [Электронный ресурс]: Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1266.

7.3.2. 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;
- 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.

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. 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 достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Учебно- вычислительная лаборатория им. Е.С. Коваленко "Лаборатория волоконнооптических 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, 3336 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Проектор;
- Проекционный экран;
- Информационный стенд 7 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;
- Far Manager;
- Google Chrome;

- LibreOffice;
- Microsoft Office 2007;
- Mozilla Firefox:
- PDFCreator;
- PTC Mathcad 15;

8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Учебно- вычислительная лаборатория им. Е.С. Коваленко "Лаборатория волоконнооптических 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, 3336 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Проектор;
- Проекционный экран;
- Информационный стенд 7 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:
- Far Manager;
- Google Chrome;
- LibreOffice;
- PDFCreator;
- PTC Mathcad 15;
- Scilab;

8.4. 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, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

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

- Google Chrome.

8.5. 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 зрения 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.

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Современные высокоскоростные лини связи. Классификация оптических кабелей связи и их маркировка.	ПК-3, ПК-4	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
2 Характеристики оптических потерь в оптическом волокне	ПК-3, ПК-4	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
		Отчет по практическому занятию (семинару)	Темы практических занятий

3 Дисперсия в оптическом волокне, виды и методы компенсации	ПК-3, ПК-4	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ	
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ	
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий	
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов	
		Отчет по лабораторной работе	Темы лабораторных работ	
		Отчет по практическому занятию (семинару)	Темы практических занятий	
4 Пассивные компоненты ВОЛС	ПК-3, ПК-4	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ	
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ	
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий	
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов	
		Отчет по лабораторной работе	Темы лабораторных работ	

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по

дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения			
		знать	уметь	владеть	
2	< 60% от	отсутствие знаний	отсутствие	отсутствие	
(неудовлетворительно)	максимальной	или фрагментарные	умений или	навыков или	
	суммы баллов	знания	частично	фрагментарные	
			освоенное	применение	
			умение	навыков	
3	от 60% до	общие, но не	в целом успешно,	в целом	
(удовлетворительно)	69% от	структурированные	но не	успешное, но не	
	максимальной	знания	систематически	систематическое	
	суммы баллов		осуществляемое	применение	
			умение	навыков	

4 (хорошо)	от 70% до	сформированные,	в целом	в целом
	89% от	но содержащие	успешное, но	успешное, но
	максимальной	отдельные	содержащие	содержащие
	суммы баллов	проблемы знания	отдельные	отдельные
			пробелы умение	пробелы
				применение
				навыков
5 (отлично)	≥ 90% ot	сформированные	сформированное	успешное и
	максимальной	систематические	умение	систематическое
	суммы баллов	знания		применение
				навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3. Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале
(неудовлетворительно)	или
	Знать на уровне ориентирования, представлений. Обучающийся знает
	основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их
	отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в
	текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно
	обращаться для более детального его усвоения.
3	Знать и уметь на репродуктивном уровне. Обучающихся знает
(удовлетворительно)	изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно
	воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых
	действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на аналитическом уровне. Зная на
	репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи
	изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и
	перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на системном уровне. Обучающийся знает
	изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно
	воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых
	действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим
	элементом и другими элементами содержания дисциплины, его
	значимость в содержании дисциплины.

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

- 1. В каком виде представлены результаты измерений в рефлектометре?
 - а) В звуковом
 - b) В планарном
 - с) В удаленном
 - d) В графическом
- 2. По нормам эксплуатации оптического волокна, допускается ли разнородное соединение одномодовых и многомодовых волокон между собой?
 - а) Не допускается свет будет сильно рассеиваться в месте сварки.
 - b) Не допускается сегмент сети должен быть однородным по всей длине линии связи.
 - с) Это возможно только при наличии одинаковых числовых апертур у одномодового и многомодового волокон
 - d) Если свет идет из одномодового волокна в многомодовое и дисперсия, получившегося сегмента, при этом меньше предельной, то допускается.

- 3. Какой фактор не имеет большого значения для работы ВОЛС?
 - а) Информационная емкость
 - b) Затухание
 - с) Дисперсия
 - d) Внешнее электромагнитное поле
- 4. Какой срок службы ВОЛС?
 - а) 5 лет
 - b) 45 лет
 - с) 15 лет
 - d) 25 лет
- 5. Каким образом можно нарастить информационную емкость ВОЛС, без замены коммуникаций?
 - а) Это невозможно
 - b) Использовать более мощный лазер
 - с) С помощью технологии RVDM
 - d) С помощью технологии WDM
- 6. Когда впервые фирма Cornglas представила оптическое волокно?
 - a) 1960
 - b) 1980
 - c) 1975
 - d) 1970
- 7. Какое основное физическое явление обеспечивает работу ВОЛС?
 - а) Изменение коэффициента отражения света из-за искривления волокна
 - b) Изменение поляризации света
 - с) Появление дисперсии при распространении света
 - d) Полное внутреннее отражение света
- 8. В стандарте G.651.1 в том числе представлены сведения о
 - а) одномодовом волокне
 - b) многомодовом волокне
 - с) величине дисперсии многомодового волокна
 - d) градиентном многомодовом волокне
- 9. Какой вид программного обеспечения может использоваться при проектировании ВОЛС?
 - а) функциональное
 - b) системное
 - c) ENCAP
 - d) CAIIP
- 10. ВОЛС.ЭКСПЕРТ это?
 - а) Обычная программа
 - b) Справочная система по ВОЛС с удаленным доступом
 - с) зарубежный сайт для расчета ВОЛС
 - d) отечественный сайт для расчета ВОЛС

9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов

- 1. Место и роль оптических направляющих сред передачи (ОНСП) в современных системах связи. Структура волоконно-оптической линии связи
- 2. Типы ОВ и их конструкции. Лучевой анализ распространения излучения в ОВ: полное внутреннее отражение, числовая апертура.
- 3. Волновой анализ распространения излучения в ОВ: профиль показателя преломления,

нормированная частота, число мод многомодового волокна, длинна волны отсечки.

- 4. Окна прозрачности, рэлеевское рассеяние и его применение, УФ и ИК потери в ОВ, потери на микроизгибах и суммарные потери
- 5. Дисперсия и полоса пропускания ОВ. Межмодовая, материальная, и внутримодовая (волноводная) дисперсия. Поляризационная модовая дисперсия.
- 6. Влияние дисперсии на передачу сигналов по ОВ. Пропускная способность ОВ.
- 7. Устройства ввода излучения. Разъёмные и неразъемные соединения.
- 8. Типы коннекторов и их технические характеристики.

9.1.3. Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ

- 1. Поглощение света в оптических волноводах
- 2. Влияние дисперсии на дальность передачи данных в оптическом волноводе
- 3. Окна прозрачности в пластиковых оптических волноводах
- 4. Ввод оптического излучения в оптический волновод.
- 5. Принцип работы оптических волноводов.

9.1.4. Темы практических занятий

- 1. Оптический волновод в среде с водой.
- 2. Определение участка регенерации ВОЛС

9.1.5. Темы лабораторных работ

- 1. Измерение потерь в одномодовых оптических волокнах при изгибах с различным радиусом и углом.
- 2. Измерение параметров различных типов оптических кабелей

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

- чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;
- если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;
 - осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

9.3. 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 9.4.

Таблица 9.4 – 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	Преимущественно письменная	
	самостоятельные работы, вопросы	проверка	
	к зачету, контрольные работы		
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к	Преимущественно устная	
	зачету, опрос по терминам	проверка (индивидуально)	
С нарушениями опорно-	Решение дистанционных тестов,	Преимущественно	
двигательного аппарата	контрольные работы, письменные	дистанционными методами	
	самостоятельные работы, вопросы		
	к зачету		
С ограничениями по	Тесты, письменные	Преимущественно проверка	
общемедицинским	самостоятельные работы, вопросы	методами, определяющимися	
показаниям	к зачету, контрольные работы,	исходя из состояния	
	устные ответы		
		проверки	

9.4. 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.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры СВЧиКР протокол № 6 от « _ 7 _ » _ 2 _ 2023 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. СВЧиКР	А.М. Заболоцкий	Согласовано, 47c2d4ff-8c0e-484c- b856-20e4ba4f0e52
Заведующий обеспечивающей каф. СВЧиКР	А.М. Заболоцкий	Согласовано, 47c2d4ff-8c0e-484c- b856-20e4ba4f0e52
Начальник учебного управления	И.А. Лариошина	Согласовано, c3195437-a02f-4972- a7c6-ab6ee1f21e73
Декан ЗиВФ	И.В. Осипов	Согласовано, 126832c4-9aa6-45bd- 8e71-e9e09d25d010
ЭКСПЕРТЫ:		
Профессор, каф. СВЧиКР	С.Н. Шарангович	Согласовано, b7d1ae21-2df2-4bc3- 9352-43aa04a5b956
Доцент, каф. СВЧиКР	А.С. Перин	Согласовано, a0f1668d-d020-4ff4- 9a8a-4ff4e15b36fe
РАЗРАБОТАНО:		
Доцент, каф. СВЧиКР	Н.Д. Хатьков	Разработано, d2c7ff40-c164-4c72- a8d4-afaab77e97bd