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.
«13» _____12_____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ВВЕДЕНИЕ В ПРОФЕССИЮ

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**
Направленность (профиль) / специализация: **Квантовые и оптические системы связи**
Форма обучения: **заочная (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий)**
Кафедра: **сверхвысокочастотной и квантовой радиотехники (СВЧиКР)**
Курс: **1**
Семестр: **1**
Учебный план набора 2024 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	1 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	2	2	часов
Практические занятия	2	2	часов
Самостоятельная работа	58	58	часов
Самостоятельная работа под руководством преподавателя	4	4	часов
Контрольные работы	2	2	часов
Подготовка и сдача зачета	4	4	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	72	72 2	часов з.е.

Формы промежуточной аттестации	Семестр	Количество
Зачет	1	
Контрольные работы	1	1

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ким М.Ю.
Должность: Директор департамента по учебной работе
Дата подписания: 29.10.2025
Уникальный программный ключ:
ed789cd8-2cc6-4431-a59e-8f386b1d44fa

Томск

Согласована на портале № 81876

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Целью изучения дисциплины является формирование у студентов целостного представления о телекоммуникации как комплексе технических средств, предназначенных для передачи информации.

1.2. Задачи дисциплины

1. Ознакомление студентов с выбранным направлением обучения, с взаимосвязью отдельных дисциплин всего цикла обучения и с последовательностью их изучения.
2. Ознакомление студентов с объектами и видами будущей профессиональной деятельности.
3. Помощь студентам первого курса в адаптации к новым для них формам и методам учебного процесса.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Часть блока дисциплин: Обязательная часть.
Модуль дисциплин: Модуль направления подготовки (special hard skills – SHS).
Индекс дисциплины: Б1.О.03.01.
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

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		

Согласована на портале № 81876

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знает методики сбора и обработки информации, актуальные российские и зарубежные источники информации для решения поставленных задач, а также методы системного анализа	Знает историю развития электро- и радиосвязи, а также волоконно-оптических систем связи; цели и задачи телекоммуникации; методики сбора и обработки информации для решения поставленных задач
	УК-1.2. Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников	Умеет работать с систематическими и алфавитными каталогами библиотеки, учебной и учебно-методической литературой; работать с информационными образовательными ресурсами; правильно организовать и спланировать свою самостоятельную работу в процессе учебы, подготовки к зачетам и экзаменам.
	УК-1.3. Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач; способен генерировать различные варианты решения поставленных задач	Владеет навыками работы с технической документацией; навыками самостоятельной работы на компьютере , в том числе в сетях при поиске информации по современным системам связи
Общепрофессиональные компетенции		
-	-	-
Профессиональные компетенции		
-	-	-

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 2 зачетных единиц, 72 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		1 семестр
Контактная работа обучающихся с преподавателем, всего	10	10
Лекционные занятия	2	2
Практические занятия	2	2
Самостоятельная работа под руководством преподавателя	4	4
Контрольные работы	2	2
Самостоятельная работа обучающихся, всего	58	58
Проработка лекционного материала	2	2

Согласована на портале № 81876

Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	44	44
Подготовка к контрольной работе	12	12
Подготовка и сдача зачета	4	4
Общая трудоемкость (в часах)	72	72
Общая трудоемкость (в з.е.)	2	2

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	Контр. раб.	СРП, ч.	Сам. раб., ч	Всего часов (без промежуточной аттестации)	Формируемые компетенции
1 семестр							
1 Этапы развития телекоммуникаций	2	2	2	-	8	14	УК-1
2 Основные понятия телекоммуникаций	-	-		1	10	11	УК-1
3 Основы волоконно-оптической связи	-	-		1	10	11	УК-1
4 Настоящее и будущее волоконной оптики	-	-		1	10	11	УК-1
5 Квантовые технологии и коммуникации	-	-		1	10	11	УК-1
6 История университета и его научные направления	-	-		-	10	10	УК-1
Итого за семестр	2	2	2	4	58	68	
Итого	2	2	2	4	58	68	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	СРП, ч	Формируемые компетенции
1 семестр				
1 Этапы развития телекоммуникаций	История развития радиосвязи и электроники. Спектр электромагнитных волн и его значение в телекоммуникациях. Этапы развития лазерной техники. История развития оптической связи	2	0	УК-1
	Итого	2	-	
2 Основные понятия телекоммуникаций	Информация, сообщения, сигналы. Основные единицы измерения в телекоммуникации. Сети связи. Стандартизация и метрология в телекоммуникации. Электрические кабели связи.	0	1	УК-1
	Итого	-	1	

Согласована на портале № 81876

3 Основы волоконно-оптической связи	Оптическое волокно и его характеристики. Основные законы волоконной оптики. Конструкция оптического волокна. Методы изготовления оптического волокна. Классификация и характеристики оптических волокон. Классификация и конструкция волоконно-оптических кабелей. Классификация оптических кабелей. Основные компоненты волоконно-оптического кабеля. Пассивные компоненты ВОЛС. Оптические соединители. Оптические разветвители. Оптические изоляторы и аттенюаторы. Специальные пассивные компоненты ВОЛС. Оптические мультиплексоры. Активные компоненты ВОСП. Оптический передатчик. Оптический приемник. Оптические усилители, повторители и ретрансляторы. Измерение параметров волоконно-оптических систем. Строительство, монтаж и техническая эксплуатация ВОЛС.	0	1	УК-1
	Итого	-	1	
4 Настоящее и будущее волоконной оптики	Проблемы увеличения пропускной способности волоконно-оптических систем. Волоконно-оптические системы СКС. Волоконно-оптические датчики и их применение. Инновационные технологии, использующие оптическое волокно. Волоконно-оптические лазеры и их применение. Волоконно-оптические усилители. Квантовые коммуникации и квантовые сети на основе оптического волокна. Перспективы развития и будущие направления исследований в области волоконной оптики. Развитие новых материалов и технологий для оптических волокон. Совершенствование методов усиления и ретрансляции. Развитие квантовых оптических сетей. Применение волоконно-оптических технологий в IoT.	0	1	УК-1
	Итого	-	1	
5 Квантовые технологии и коммуникации	Внедрение квантовых технологий в телекоммуникации. Предпосылки внедрения квантовых коммуникаций. Идеи квантовой криптографии. Текущий уровень развития технологий квантовой криптографии. Развитие технологий квантовой криптографии. Инфраструктура связи и квантовых коммуникаций. Развитие рынка квантовых коммуникаций. Постквантовая криптография. Основные понятия и принципы квантовой физики. Единичный квантовый бит. Геометрическое представление кубита. Состояние кубита после измерения в стандартном базисе. Принцип неопределённости Гейзенберга. Особенности проявления принципа неопределённости при приёме фотона. Квантовая сеть. Концепции квантовой сети. Технология квантового распределения ключей в сетях с древовидной архитектурой. Квантовая сеть на основе квантовых повторителей. Среда распределения квантовых ключей. Волоконно-оптические направляющие среды . Открытое пространство.	0	1	УК-1
	Итого	-	1	

Согласована на портале № 81876

6 История университета и его научные направления	Краткая история развития университета. Факультеты и кафедры ТУСУР – история и научные направления. Радиотехнический факультет. Радиоконструкторский факультет. Факультет вычислительных систем. Факультет систем управления. Факультет электронной техники. Факультет инновационных технологий. Экономический факультет. Гуманитарный факультет. Юридический факультет. Факультет безопасности. Заочный и вечерний факультет. Факультет дистанционного обучения.	0	0	УК-1
	Итого	-	-	
Итого за семестр		2	4	
Итого		2	4	

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
1 семестр			
1	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	УК-1
Итого за семестр		2	
Итого		2	

5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

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
1 семестр			
1 Этапы развития телекоммуникаций	Основные понятия телекоммуникаций	2	УК-1
	Итого	2	
Итого за семестр		2	
Итого		2	

5.6. Контроль самостоятельной работы (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, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
1 семестр				

Согласована на портале № 81876

1 Этапы развития телекоммуникаций	Проработка лекционного материала	2	УК-1	Зачёт
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	4	УК-1	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	2	УК-1	Контрольная работа
	Итого	8		
2 Основные понятия телекоммуникаций	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	8	УК-1	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	2	УК-1	Контрольная работа
	Итого	10		
3 Основы волоконно-оптической связи	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	8	УК-1	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	2	УК-1	Контрольная работа
	Итого	10		
4 Настоящее и будущее волоконной оптики	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	8	УК-1	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	2	УК-1	Контрольная работа
	Итого	10		
5 Квантовые технологии и коммуникации	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	8	УК-1	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	2	УК-1	Контрольная работа
	Итого	10		

Согласована на портале № 81876

6 История университета и его научные направления	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	8	УК-1	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	2	УК-1	Контрольная работа
	Итого	10		
Итого за семестр		58		
	Подготовка и сдача зачета	4		Зачет
Итого		62		

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 учебной деятельности

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности					Формы контроля
	Лек. зан.	Прак. зан.	Конт.Раб.	СРП	Сам. раб.	
УК-1	+	+	+	+	+	Зачёт, Контрольная работа, Тестирование

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Ефанов В.И. Квантовые и оптические системы связи. Введение в профессию: учебное пособие / В.И. Ефанов, В. Долгирев, А.С. Перин. – Томск: ФДО, ТУСУР, 2024. – 321 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: .

7.2. Дополнительная литература

1. Проектирование, строительство и эксплуатация ВОЛС: Учебное пособие / В. И. Ефанов - 2012. 102 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/803.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Оптические цифровые телекоммуникационные системы: Учебно-методическое пособие по практическим занятиям и самостоятельной работе / А. С. Перин, С. Н. Шарангович - 2018. 114 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/8025.

2. Оптические цифровые телекоммуникационные системы. Сборник задач с формулами и решениями: Учебное пособие к практическим занятиям и организации самостоятельной работы / А. С. Перин, С. Н. Шарангович - 2018. 116 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/9095.

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

Согласована на портале № 81876

Учебно-методические материалы для самостоятельной 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. Иное учебно-методическое обеспечение

1. Румянцев К.Е. Квантовые технологии в телекоммуникационных системах [Электронный ресурс]: учебник / К.Е. Румянцев. - Ростов-на-дону: ЮФУ, 2021. (доступ из личного кабинета студента) .

7.5. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

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. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

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.

Учебная аудитория для проведения занятий практического и лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для выполнения курсовых работ/проектов

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Веб-камера - 6 шт.;
- Наушники с микрофоном - 6 шт.;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-Zip;
- Google Chrome;
- Kaspersky Endpoint Security для Windows;
- LibreOffice;
- Microsoft Windows;

8.2. 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.

Согласована на портале № 81876

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.

8.3. 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 Этапы развития телекоммуникаций	УК-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Согласована на портале № 81876

2 Основные понятия телекоммуникаций	УК-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
3 Основы волоконно-оптической связи	УК-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
4 Настоящее и будущее волоконной оптики	УК-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
5 Квантовые технологии и коммуникации	УК-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
6 История университета и его научные направления	УК-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

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 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков

Согласована на портале № 81876

3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков
4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое 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 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале 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 (удовлетворительно)	Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает 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 году произошло изобретение радио?
   а) 1895
   б) 1905
   в) 1897
   г) 1910
2. Какой ученый предсказал явление индуцированного излучения?
   а) А. Эйнштейн
   б) А.М. Прохоров
   в) Т. Майман

Согласована на портале № 81876

г) Ч. Таунс

3. Кто изобрел телефон и запатентовал фотофон?
   а) К. Чапп
   б) А.Г. Белл
   в) В.Н. Чиколев
   г) В. Хиил
4. Какая из компаний начала коммерциализацию WDM технологии?
   а) Nippon Telephone & Telegraph
   б) AT&T
   в) Bell Labs
   г) Lucent Technologie
5. Какое послание было в первой передаваемой телеграмме без проводов Попова?
   а) Генрих Герц
   б) Привет, мир
   в) Радио
   г) Беспроводной телеграф
6. Что такое информация в широком смысле?
   а) Только данные о событиях
   б) Совокупность знаний об окружающем нас мире
   в) Символы и знаки
   г) Совокупность сигналов и данных, передаваемых по различным каналам связи
7. Что определяет ширина спектра сигнала?
   а) Интервал времени существования сигнала
   б) Отношение максимальной мощности к минимальной
   в) Количество передаваемой информации
   г) Частотный диапазон, в котором сосредоточена его основная энергия
8. Какая величина измеряется в децибелах (дБ)?
   а) Частота сигнала, определяющая количество колебаний в секунду
   б) Скорость передачи данных по каналу связи
   в) Мощность сигнала или уровень усиления/затухания сигнала в системе
   г) Амплитуда электрического сигнала, указывающая на его пиковое значение
9. Что характеризует бит в телекоммуникациях?
   а) Минимальное количество информации
   б) Скорость передачи данных по каналу связи
   в) Мощность сигнала или уровень усиления/затухания сигнала в системе
   г) Амплитуда электрического сигнала, указывающая на его пиковое значение
10. Какое устройство отвечает за модуляцию и демодуляцию сигнала?
    а) Фильтр
    б) Усилитель
    в) Модем
    г) Кодек
11. Какой материал используется для изготовления сердцевины большинства оптических волокон?
    а) Полимер
    б) Кварцевое стекло
    в) Металл
    г) Кремний
12. Какой диапазон длин волн обычно используется для передачи в кварцевых оптических волокнах?
    а) 200-400 нм
    б) 400-700 нм
    в) 700-1600 нм
    г) 1600-2000 нм
13. Какое явление позволяет свету распространяться вдоль оптического волокна?
    а) Дисперсия
    б) Поглощение
    в) Полное внутреннее отражение

Согласована на портале № 81876

г) Отражение и преломление

14. Какой параметр оптического волокна определяет его способность передавать сигнал на большие расстояния?
    а) Показатель преломления
    б) Длина волны света
    в) Диаметр ядра
    г) Потери на единицу длины
15. Какой параметр определяет качество сигнала, передаваемого через оптическое волокно?
    а) Диаметр волокна
    б) Показатель преломления
    в) Материал защитного покрытия
    г) Уровень потерь
16. Что из представленного ниже является одним из самых эффективных для увеличения пропускной способности волоконно-оптических систем?
    а) Использование большого количества оптических волокон
    б) Применение технологии WDM
    в) Использование усилителей сигнала
    г) Применение квантовых сетей
17. Какое физическое явление вызывает растяжение световых импульсов во времени?
    а) Дисперсия
    б) Затухание
    в) Фазовая модуляция
    г) Комбинационное рассеяние
18. Какую проблему решает использование усилителей на основе редкоземельных элементов, таких как тулий?
    а) Увеличение дальности передачи сигнала
    б) Расширение диапазона длин волн
    в) Снижение затухания сигнала
    г) Минимизация нелинейных эффектов
19. Какой принцип используется в рефлектометрических датчиках для мониторинга целостности волоконной сети?
    а) Интерференция света
    б) Поляризация сигнала
    в) Фазовая модуляция
    г) Обратное рассеяние света
20. Что является одной из главных проблем масштабирования квантовых сетей в ВОЛС?
    а) Ограниченная пропускная способность
    б) Затухание сигнала
    в) Интерференция света
    г) Декогеренция и потери сигнала
21. Какое явление позволяет частицам преодолевать барьеры, невозможные для классической физики?
    а) Принцип неопределенности Гейзенберга
    б) Квантовое туннелирование
    в) Суперпозиция состояний
    г) Эффект Холла
22. Какая проблема квантовых коммуникаций ограничивает дальность передачи данных?
    а) Клонирование квантовых состояний
    б) Увеличение шума в линии связи
    в) Невозможность усиления сигнала без разрушения квантовых корреляций
    г) Отсутствие симметричных ключей
23. Какая функция кубитов отличает их от классических битов?
    а) Они могут одновременно быть «0» и «1»
    б) Они имеют только одно устойчивое состояние
    в) Они не взаимодействуют друг с другом
    г) Они имеют нулевую вероятность разрушения
24. Что является преимуществом квантовых ключей?

Согласована на портале № 81876

а) Они требуют меньше ресурсов для передачи данных
б) Они более стабильны в оптических системах
в) Их можно усилить с помощью дополнительных узлов
г) Их нельзя клонировать или перехватить без изменения состояния

25. Что ограничивает масштабируемость квантовых сетей?
    а) Необходимость использовать специализированное оборудование
    б) Невозможность сохранять сцепленность на больших расстояниях
    в) Ограниченная пропускная способность каналов связи
    г) Высокая стоимость квантовых компьютеров
26. На базе каких факультетов был создан ТИРиЭТ?
    а) Радиотехнический и факультет вычислительных систем
    б) Электрофизический и факультет автоматики
    в) Радиотехнический и факультет электрорадиоуправления
    г) Инженерный и факультет информационных технологий
27. Какие два новых факультета были открыты в ТУСУР в конце 1990-х годов?
    а) Радиотехнический и экономический
    б) Факультет вычислительных систем и факультет управления
    в) Факультет информационных технологий и юридический
    г) Гуманитарный и экономический
28. Когда была основана кафедра сверхвысокочастотной и квантовой радиотехники (СВЧиКР)?
    а) 1955
    б) 1962
    в) 1973
    г) 1999
29. Какие исследования проводятся на кафедре сверхвысокочастотной и квантовой радиотехники (СВЧиКР) в области нелинейной оптики?
    а) Разработка систем квантовой криптографии
    б) Исследование взаимодействия световых и акустических полей
    в) Моделирование высокочастотных систем
    г) Оптимизация радиоволн для спутников
30. Какой программой активно поддерживается международное сотрудничество ТУСУР в 2024 году?
    а) Сколково
    б) Сириус
    в) Приоритет 2030
    г) ЭРА

9.1.2. Перечень вопросов для зачета

Приведены примеры типовых заданий из банка контрольных тестов, составленных по пройденным разделам дисциплины.

Раздел 1. Этапы развития телекоммуникаций

1. Какие ключевые этапы развития прошли радиосвязь и электроника?
2. Какое значение имеет спектр электромагнитных волн в современных системах связи?
3. Опишите основные достижения в развитии лазерной техники.
4. Каковы были основные события в истории развития оптической связи?
5. Как радиотехника и радиофизика повлияли на развитие современных технологий передачи данных

Раздел 2. Основные понятия телекоммуникаций

1. Что такое информация, сообщения и сигналы в контексте телекоммуникаций?
2. Какие единицы измерения используются в телекоммуникации?
3. Какие типы сетей связи существуют и каковы их особенности?

Согласована на портале № 81876

4. В чем заключается роль стандартизации и метрологии в телекоммуникациях?
5. В чем отличие электрических кабелей связи от волоконно-оптических систем?

Раздел 3. Основы теории волоконно-оптической связи

1. Опишите основные законы волоконной оптики.
2. Как устроено оптическое волокно и какие у него характеристики?
3. Какие методы изготовления оптического волокна используются в промышленности?
4. В чем различие между одномодовыми и многомодовыми оптическими волокнами?
5. Что представляют собой пассивные компоненты ВОЛС (волоконно-оптических линий связи)?
6. Как работают оптические соединители, и какова их роль в ВОЛС?
7. Какие виды оптических усилителей существуют и каков их принцип работы?
8. Как происходит измерение параметров волоконно-оптических систем?
9. Какие технологии используются при строительстве, монтаже и эксплуатации ВОЛС?

Раздел 4. Настоящее и будущее волоконной оптики

1. Какие проблемы существуют при увеличении пропускной способности ВОСП?
2. Что такое структурированные кабельные системы (СКС) на базе оптических технологий?
3. Как используются волоконно-оптические датчики в современных системах?
4. В чем суть волоконно-оптических лазеров и их применения?
5. Как используются волоконно-оптические усилители в телекоммуникациях?
6. Что представляет собой квантовая сеть, основанная на волоконных технологиях?
7. Как новые материалы и технологии влияют на развитие волоконной оптики?
8. Какие инновации в квантовых оптических сетях наиболее перспективны?

Раздел 5. Квантовые технологии в телекоммуникациях

1. Каковы предпосылки внедрения квантовых коммуникаций в телекоммуникации?
2. Что такое квантовая криптография и каковы её основные принципы?
3. Каков текущий уровень развития квантовой криптографии?
4. В чем заключается концепция постквантовой криптографии?
5. Что такое кубит и как он используется в квантовых системах связи?
6. Как работает квантовое распределение ключей в сетях с древовидной архитектурой?
7. Каковы особенности квантовых повторителей в квантовых сетях?

9.1.3. Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ

1. Этапы развития телекоммуникаций: радиосвязь, электроника и оптические технологии
2. Спектр электромагнитных волн и его значение в современных системах связи
3. Основы теории волоконно-оптической связи и её применение
4. Технологии мультиплексирования в волоконно-оптических системах: CWDM и DWDM
5. Современные усилители для оптических систем: EDFA и Раман-усилители
6. Когерентная оптическая связь и её преимущества
7. Фотонные интегральные схемы: будущее оптических коммуникаций
8. Перспективы развития волоконно-оптических систем связи
9. Основные проблемы увеличения пропускной способности ВОСП
10. Применение волоконно-оптических датчиков
11. Рефлектометрия в волоконно-оптических системах: принципы и применение
12. Производство оптических волокон: методы и современные технологии
13. Монтаж и техническое обслуживание волоконно-оптических линий связи
14. Перспективы развития квантовых систем связи и их интеграция с ВОСП
15. Оптические передатчики и приемники: конструкции и основные характеристики
16. Влияние нелинейных эффектов на передачу данных в ВОСП и методы их компенсации
17. Электрические кабели связи: сравнительный анализ с оптическими системами
18. Принципы работы и конструкция волоконных Брэгговских решеток (FBG)
19. Волоконно-оптические лазеры: принципы работы и применение
20. Квантовая криптография: перспективы и вызовы в современной телекоммуникации
21. Технология квантового распределения ключей и её применение в волоконных сетях

Согласована на портале № 81876

22. Роль метаматериалов в разработке новых типов оптических волокон
23. Использование оптических волокон в области медицины

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 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 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, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

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

Согласована на портале № 81876

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 № 81876

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры СВЧиКР
протокол № 4 от «20» 11 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

ЭКСПЕРТЫ:

Заведующий кафедрой, каф. СВЧиКР	А.М. Заболоцкий	Согласовано, 47c2d4ff-8c0e-484c-b856-20e4ba4f0e52
Заведующий кафедрой, каф. СВЧиКР	А.М. Заболоцкий	Согласовано, 47c2d4ff-8c0e-484c-b856-20e4ba4f0e52

РАЗРАБОТАНО:

Ассистент, каф. СВЧиКР	В. Долгирев	Разработано, 0bab068e-1d84-4188-8869-97bcc42b2ec6

Согласована на портале № 81876