

Рабочая программа адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Рабочая программа дисциплины «**Информационная безопасность ВОЛС**» для обучающихся по направлению подготовки 10.03.01 Информационная безопасность (Профиль: Безопасность автоматизированных систем), составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 10.03.01 Информационная безопасность, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 17 ноября 2020 г. № 1427 (с изм. и доп.). Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06 апреля 2021 г. № 245 (с изм. и доп.), в соответствии с учебным планом, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «ДонГУ» для набора 2024 года.

Разработчик:

Ст. преподаватель
кафедры радиопизики
и инфокоммуникационных технологий

 Т.В. Белик

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры радиопизики и инфокоммуникационных технологий
Протокол от 26.03.2024 г. № 16

Заведующий кафедрой

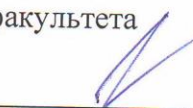
 В.В. Данилов

СОГЛАСОВАНО:

И.о. декана физико-технического факультета
28.03.2024 г.

 С.А. Фоменко

Учебно-методическая комиссия физико-технического факультета
Протокол от 27.03.2024 г. № 2
Председатель

 В. Н. Котенко

Руководитель основной профессиональной образовательной программы
д-р тех. наук, проф.
26.03.2024 г.

 В.В. Данилов

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Требования к предварительной подготовке обучающихся, предшествующие и сопутствующие дисциплины, на которых основывается изучение данной дисциплины: Математика; Физика (механика, электричество и магнетизм, оптика); Атомная и квантовая физика; Квантовая и оптическая электроника; Теория информации.

1.2. Дисциплины, курсовые работы и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

Производственная практика.

2. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Общая характеристика

Наименование показателя	Значение показателя
Название образовательной программы	10.03.01. Информационная безопасность (Профиль:Безопасность автоматизированных систем)
Шифр и название в соответствии с учебным планом	Б1.В.ОД.14 Информационная безопасность ВОЛС
Часть образовательной программы	Вариативная часть: выбор вуза
Количество зачетных единиц / всего часов	4 / 144

2.2. Распределение часов по периодам обучения

Форма обучения	курс	семестр	Общее количество часов					Форма контроля
			лекционных	лабораторных	практических	самостоятельной работы + контроль	всего	
Очная	4	7	30	30	0	84	144	экзамен

3. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ

Формирование системы знаний и умений студента, необходимых для решения прикладных задач по безопасной передаче информации в волоконно-оптических линиях связи (ВОЛС).

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ КОМПОНЕНТА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ, ИХ ИНДИКАТОРЫ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Компетенции	Индикаторы	Результаты обучения
ПК-2. Способен осуществлять мониторинг и управление функционированием систем связи, защищенностью от несанкционированного доступа.	ПК-2.2. Способен применять средства защиты при передаче информации по оптическим каналам	ПК-2.2.1. Знает принципы построения, основные характеристики и параметры ВОЛС, технологии элементной базы и устройств, способы защиты и контроля несанкционированного доступа к сигналам, передаваемым по ВОЛС. ПК-2.2.2. Понимает, как могут быть организованы каналы утечки информации,

		и какие способы защиты и контроля можно использовать. ПК-2.2.3. Умеет применять способы защиты и контроля несанкционированного доступа к сигналам, обеспечивающим максимально эффективное функционирование ВОЛС.
--	--	---

5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Название темы	Краткое содержание темы (вопросы темы)
Раздел 1.	
Особенности распространения света по световодам	<p>Оптико-физическая и оптико-лучевая модель распространения света в плоском световоде. Волноводные моды. Условия отсечки. Основные параметры световодов. Связь между волноводами. Оптический туннельный эффект.</p> <p>Волноводные моды цилиндрических волноводов. Характеристики направляемых лучей (косые и меридианные лучи). Типы волоконных световодов. Основные параметры и характеристики. Технология изготовления. Соединение оптических волокон. Дисперсия. Затухание. Элементы связи для ввода и вывода оптического излучения из волноводов.</p>
ВОЛС	<p>Структурная схема и классификация ВОЛС. Основные параметры ВОЛС: дальность связи, информационная емкость канала, параметры и характеристики качества передачи.</p>
Физические принципы формирования каналов утечки информации в ВС	<p>Излучение на макро- и микроизгибах ОВ. Излучение на неоднородностях в месте сварки. Рассеянное излучение (Рэлеевское, Рамана, Мандельштама-Бриллюэна). Дифракционное рассеяние. Нарушение полного внутреннего отражения при внешних воздействиях на волоконный световод (давление, температура, радиация и т.д.).</p>
Съем информации с ВОЛС	<p>Классификация способов съема информации с ВОЛС: по способу подсоединения (безразрывный, разрывный, локальный, протяженный); по способу регистрации и усиления (пассивный, активный, компенсационный).</p> <p>Этапы перехвата информации: поиск места для перехвата информации; доступ к оптическому кабелю и волокну; обнаружение оптического сигнала; спектральный анализ оптического сигнала; структурирование зарегистрированного сигнала; расшифровка структурированного сигнала.</p>

Защита информации от несанкционированного доступа к информационным сигналам в ВОЛС	Классификация способов защиты информации в ВОЛС. Снижение уровня мощности информационных сигналов. Многоканальная передача. Квантовое шифрование сигналов.
Средства контроля от несанкционированного доступа к информационным сигналам в ВОЛС	Средства контроля с анализом прошедшего и отраженного сигналов Импульсная рефлектометрия. Расшифровка рефлектограмм. Лазерные дальномеры, тестеры, рефлектометры..

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Форма обучения – очная, курс – 4, семестр – 7

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС	Всего
Раздел 1.	30	30	0	84	144
Особенности распространения света по световодам	8	2		18	28
ВОЛС	4	8		14	26
Физические принципы формирования каналов утечки информации в ВС	4	4		12	20
Съем информации с ВОЛС	4	4		12	20
Защита информации от несанкционированного доступа к информационным сигналам в ВОЛС	6	4		14	24
Средства контроля от несанкционированного доступа к информационным сигналам в ВОЛС	4	8		14	26
ИТОГО ПО КОМПОНЕНТУ ОПОП	30	30	0	84	144

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (СРЕДСТВА) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Контрольные вопросы

Раздел 1.

1. Оптические системы связи. Высокая степень защищенности ВОЛС
2. Структурная схема ВОЛС.
3. Дальность связи
4. Скорость передачи. Кодирование информации.
5. Оптико-физическая модель распространения света в плоском световоде.
6. Оптико-лучевая модель распространения света в плоском световоде.
7. Волноводные моды. Условия отсечки.
8. Основные параметры световодов. Связь между волноводами.
9. Оптический туннельный эффект.
10. Волноводные моды цилиндрических волноводов.
11. Характеристики направляемых лучей (косые и меридианные лучи).
12. Типы волоконных световодов. Основные параметры и характеристики.
13. Технология изготовления волоконных световодов.
14. Соединение оптических волокон.
15. Дисперсия. Одномодовые волоконные световоды.

16. Затухание в волоконных световодах
17. Мультиплексоры, демультиплексоры.
18. Излучение на макро- и микроизгибах ОВ.
19. Излучение на неоднородностях в месте сварки.
20. Рассеянное излучение (Рэлеевское, Рамана, Мандельштама-Бриллюэна).
21. Дифракционное рассеяние.
22. Нарушение полного внутреннего отражения при внешних воздействиях на волоконный световод (давление, температура, радиация и т.д.).
23. Классификация способов съема информации с ВОЛС по способу подсоединения (безразрывный, разрывный, локальный, протяженный).
24. Классификация способов съема информации с ВОЛС по способу регистрации и усиления (пассивный, активный, компенсационный).
25. Этапы перехвата информации: поиск места для перехвата информации; доступ к оптическому кабелю и волокну.
26. Этапы перехвата информации: обнаружение оптического сигнала; спектральный анализ оптического сигнала.
27. Этапы перехвата информации: структурирование зарегистрированного сигнала; расшифровка структурированного сигнала.
28. Качество передачи цифровых сигналов. Коэффициент ошибок.
29. Способы защиты информации в ВОЛС.
30. Механическая защита волоконных световодов и волоконно-оптических кабелей..
31. Снижение уровня мощности информационных сигналов.
32. Многоканальная передача.
33. Квантовое шифрование сигналов.
34. Средства контроля с анализом прошедшего сигнала
35. Средства контроля с анализом отраженного сигнала.
36. Импульсная рефлектометрия.
37. Расшифровка рефлектограмм.
38. Лазерные дальномеры.
39. Оптические сплитеры. Оптические тестеры и рефлектометры.
40. Системы мониторинга и защиты ВОЛС.

7.2. Образец содержания экзаменационного билета (при наличии экзамена по дисциплине)

Донецкий государственный университет	
Физико-технического факультета	
Кафедра радиофизики и инфокоммуникационных технологий	
Программа высшего образования	Программа бакалавриата
Направление подготовки	10.03.01 Информационная безопасность
Профиль подготовки	Безопасность автоматизированных систем
Форма обучения	Очная
Семестр	Седьмой
Дисциплина	Информационная безопасность ВОЛС

Экзаменационный билет № 1

1. Оптико-лучевая модель распространения света в плоском световоде
2. Этапы перехвата информации: поиск места для перехвата информации; доступ к оптическому кабелю и волокну

3. Снижение уровня мощности информационных сигналов.

Утверждено на заседании кафедры радиофизики и инфокоммуникационных технологий, протокол № 14 от 21.02.2024 г.

Заведующий кафедрой

В.В. Данилов

Экзаменатор

Т.В. Белик

В случае ведения учебного процесса с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, содержание билета может отличаться от приведенного.

8. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ, КОТОРЫЕ ПОЛУЧАЮТ ОБУЧАЮЩИЕСЯ

Общая оценка знаний обучающихся по дисциплине проводится по 100-балльной шкале исходя из максимума, приведенного в таблице ниже. Организационно-учебная работа в аудитории оценивается на основе таких критериев как посещаемость занятий, активность во время проведения лекционных и практических занятий (участие в обсуждении текущего и пройденного материала, решение задач и т.п.).

8.1. Семестр 7

Номера разделов	Виды работ	Максимальное количество баллов
1	Организационно-учебная работа в аудитории	10
	Самостоятельная работа	10
	Лабораторные работы	30
ИТОГО		50
Экзамен		50
Общий итог за семестр		100

Соответствие баллов оценке

Количество баллов из 100	ECTS	Оценка по пятибалльной шкале	
		Экзамен, дифференцированный зачет	Зачет
90-100	A	отлично	зачтено
80-89	B	хорошо	зачтено
75-79	C		зачтено
70-74	D	удовлетворительно	зачтено
60-69	E		зачтено
35-59	FX	неудовлетворительно	не зачтено
0-34	F		не зачтено

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Учебные занятия проводятся в 4-м корпусе ДонГУ (г. Донецк, пр. Театральный, 13). Для проведения лекционных занятий требуется аудитория, оборудованная меловой или маркерной доской, мультимедийный проектор и экран, ноутбук, комплект учебной мебели для студентов, рабочее место преподавателя, выход в Интернет – проводной или с использованием Wi-Fi. Для проведения лабораторных занятий требуется учебная лаборатория, укомплектованная необходимым оборудованием.

Для самостоятельной работы используются текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета и других электронных библиотечных баз данных.

При изучении дисциплины могут применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

При использовании дистанционного образования осуществляется текущий контроль знаний обучающихся на основе тестирования и проверки результатов самостоятельной работы.

10. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

10.1. Основная литература

1. Фриман, Р. Волоконно-оптические системы связи / Р. Фриман; Пер. с англ. под ред. Н. Н. Слепова. - М.: Техносфера, 2004. - 447 с.
2. Оптические сенсоры [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / В.В. Данилов, В.И. Тимченко, Т.В. Белик. – Донецк: ДонГУ, 2019. – Текст: электронный.
3. Шубин В.В. Информационная безопасность волоконно-оптических систем /В. В. Шубин. – Саров: РФЯЦ-ВНИИЭФ, 2015. – 257 с.

10.2. Дополнительная литература

4. Основы информационной безопасности: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальностям в области информационной безопасности / Е.Б. Белов, В.П. Лось, Р.В. Мещеряков, А.А. Шелупанов. - Москва: Горячая линия-Телеком, 2006. - 544 с.
5. Янг, М. Оптика и лазеры, включая волоконную оптику и оптические волноводы / М. Янг; под ред. В. В. Михайлина; пер. с англ. Н. А. Липуновой и др. - Москва: Мир, 2005. - 541 с.

11. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. **Национальная электронная библиотека (НЭБ):** федеральная государственная информационная система / Министерство Культуры РФ; Российская государственная библиотека. – Москва, 2019- . – URL: <https://rusneb.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный, подписка. Необходима установка программного обеспечения. – Текст: электронный.
2. **eLIBRARY.RU:** научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000- . – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. –Текст: электронный.
3. Научная электронная библиотека **«КиберЛенинка»:** сайт / Ассоциация «Открытая наука». – Москва, 2014- . – URL: <https://cyberleninka.ru/>. – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
4. Электронно-библиотечная система **«Лань»:** [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
5. **ЭБС Юрайт:** электронная библиотечная система: сайт. – Москва, 2013. – URL: <https://biblio-online.ru> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
6. **Электронно-библиотечная система ДонГУ:** сайт / ФГБОУ ВО «ДонГУ». – Донецк, 2016- . – URL: <http://library.donnu.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
7. **Электронный каталог** Научной библиотеки ДонГУ: раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://library.donnu.ru/catalog/>

(дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: поиск свободный, электронные документы – для пользователей ДонГУ.

8. **Электронный архив ДонГУ**: раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://repo.donnu.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный.

9.

12. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДонГУ № 46484614)
2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДонГУ № 46472919)
3. Microsoft Visual Studio (лицензия программы Dream Spark для высших учебных заведений)
4. Антивирус Касперского, Adobe Acrobat Reader, xPDF (лицензии GPL, Apache, BSD для свободного программного обеспечения).