МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный технический университет»

Факультет электроники и вычислительной техники

УТВЕРЖДЕНО
Факультет электроники и вычислительной техники
Декан Авдеюк О.А.
31.08.2023 г.

Волоконно-оптические системы передачи данных

рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой **Электротехника**

Учебный план Направление 12.03.01 Приборостроение

Профиль **Информационно-измерительная техника и технологии**

Квалификация **бакалавр**

Срок обучения **4 года**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах: экзамены 6
зачеты 5

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	**5(3.1)**		**6(3.2)**		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	16	16	16	16	32	32
Практические	16	16	16	16	32	32
Итого ауд.	32	32	32	32	64	64
Контактная работа	32.25	32.25	32.35	32.35	64.6	64.6
Сам. работа	39.75	39.75	76	76	115.75	115.75
Часы на контроль	0	0	35.65	35.65	35.65	35.65
Практическая подготовка	0	0	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	72	72	144	144	0	0

ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ, СОГЛАСОВАНИЯ И АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

доцент Макартичян С.В. ктн

Рецензент(ы):
(при наличии)

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)
Волоконно-оптические системы передачи данных

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 945)

составлена на основании учебного плана:
Направление 12.03.01 Приборостроение

Профиль: Информационно-измерительная техника и технологии

утвержденного учёным советом вуза от 31.05.2023 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Электротехника

31.08.2023 номер протокола 1 2023 г.
Зав. кафедрой Шилин Алексей Александрович

СОГЛАСОВАНО:
Факультет электроники и вычислительной техники
Председатель НМС факультета: Авдеюк О.А.

Протокол заседания НМС от
31.08.2023 г. № 1

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.

Целью преподавания дисциплины является теоретическая и практическая подготовка бакалавров приборостроения для разработки, внедрения и эксплуатации волоконно-оптических линий передачи данных в информационно-измерительных системах.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.06
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы
2.1.2	Измерительные информационные системы
2.1.3	Математика (специальные главы)
2.1.4	Физика
2.1.5	Цифровая обработка сигналов
2.1.6	Электротехника
2.1.7	Математический анализ
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Основы теории физических полей
2.2.2	Преобразование измерительных сигналов
2.2.3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.4	Производственная практика: Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

ПК-1: Способность к анализу технического задания при проектировании приборов на основе изучения технической литературы и патентных источников.

ПК-1.1: Анализирует техническое задание при проектировании приборов на основе изучения технической литературы

Результаты обучения: Знает основные параметры волоконно-оптических линий при проектировании приборов на основе изучения технической литературы
Умеет рассчитывать параметры и режимы работы волоконно-оптических линий связи при проектировании приборов на основе изучения технической литературы
Владеет методами расчета волоконно-оптических линий связи при проектировании приборов на основе изучения технической литературы

ПК-1.2: Анализирует техническое задание при проектировании приборов на основе изучения патентных источников.

Результаты обучения: Знает основные параметры и режимы работы волоконно-оптических линий связи, необходимые для изучения патентных источников
Умеет рассчитывать параметры и режимы работы волоконно-оптических линий связи для решения задач проектировании приборов
Владеет методами расчета волоконно-оптических линий связи для решения задач проектировании приборов

ПК-1.3: Владеет навыками описания общих требований к прибору, описания жизненного цикла документа, определения требований к документу, выявления потребителей документа требований и их интересов.

Результаты обучения: Знает основные параметры и режимы работы волоконно-оптических линий связи для описания требований к приборам
Умеет рассчитывать параметры и режимы работы волоконно-оптических линий связи для описания требований к приборам
Владеет методами расчета волоконно-оптических линий связи для описания требований к приборам

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Форма контроля
1	**Раздел 1. Обучение**			
1.1	Аналоговые и цифровые волоконно-оптические линии связи (ВОЛС). /Тема/	5	0	
1.1.1	Характеристики оптических аналоговых систем. Аппаратура передачи аналоговых сигналов. Многоканальные системы передачи. /Лек/	5	4	З,КО,К
1.1.2	Плезиохронная и синхронная цифровые иерархии в волоконно-оптических системах передачи. /Лек/	5	4	З,КО,К

1.1.3	Характеристики волоконно-оптических аналоговых систем. Типы аппаратуры для передачи аналоговых сигналов. /Пр/	5	4	З,КО,К
1.1.4	Схемы многоканальных систем передачи информации. /Пр/	5	4	З,КО,К
1.1.5	Подготовка к практическим занятиям, к выполнению заданий по контрольной работе, подготовка к текущему контролю успеваемости. /Ср/	5	15.75	З,КО,К
1.2	Оптические кабели. /Тема/	5	0	
1.2.1	Современные оптические волокна. Физические принципы работы оптического волокна. /Лек/	5	4	З,КО,К
1.2.2	Типы оптических волокон. Типы конструкций оптических кабелей. /Лек/	5	4	З,КО,К
1.2.3	Физические принципы работы оптического волокна. /Пр/	5	4	З,КО,К
1.2.4	Типы оптических волокон и конструкций оптических кабелей. /Пр/	5	4	З,КО,К
1.2.5	Подготовка к практическим занятиям, к выполнению заданий по контрольной работе, подготовка к текущему контролю успеваемости. /Ср/	5	14	З,КО,К
1.3	Активные элементы ВОЛС. /Тема/	6	0	
1.3.1	Волоконно-оптические и полупроводниковые оптические усилители. /Лек/	6	4	Э,КО,К
1.3.2	Квантовые генераторы света и лазерные диоды. Фотоприемники. /Лек/	6	4	Э,КО,К
1.3.3	Полупроводниковые оптические усилители. /Пр/	6	4	Э,КО,К
1.3.4	Квантовые генераторы света и лазерные диоды. /Пр/	6	4	Э,КО,К
1.3.5	Подготовка к практическим занятиям, к выполнению заданий по контрольной работе, подготовка к текущему контролю успеваемости. /Ср/	6	32	Э,КО,К
1.4	Пассивные элементы ВОЛС. /Тема/	6	0	
1.4.1	Волоконно-оптические ответвители, разветвители, переключатели, изоляторы и циркуляторы. /Лек/	6	4	Э,КО,К
1.4.2	Оптические мультиплексоры/демультиплексоры. /Лек/	6	4	Э,КО,К
1.4.3	Оптические коммутационные устройства. /Пр/	6	4	Э,КО,К
1.4.4	Оптические мультиплексоры/демультиплексоры. /Пр/	6	4	Э,КО,К
1.4.5	Подготовка к практическим занятиям, к выполнению заданий по контрольной работе, подготовка к текущему контролю успеваемости. /Ср/	6	24	Э,КО,К
2	**Раздел 2. Самостоятельная работа студентов по дисциплине**			
2.1	Контрольная работа /Тема/	6	0	
2.1.1	Выполнение контрольной работы /Ср/	5	10	З,КО,К
2.1.2	Выполнение контрольной работы /Ср/	6	20	Э,КО,К
3	**Раздел 3. Промежуточная аттестация**			
3.1	Зачет /Тема/	5	0	
3.1.1	Контактная работа с ППС /КоРа/	5	0.25	З
3.2	Экзамен /Тема/	6	0	
3.2.1	Подготовка к экзамену /Экзамен/	6	35.65	Э
3.2.2	Контактная работа с ППС /КоРа/	6	0.35	Э

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-зачет, ОП-отчет по практике.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год.	Электронный адрес
Л.1	Сиберт У. М.	Цепи, сигналы, системы. В 2 ч.: пер. с англ.	М.: Мир, 1988	
Л.2	Сиберт У. М.	Цепи, сигналы, системы. В 2 ч.: пер. с англ.	М.: Мир, 1988	
Л.3	Гоноровский И. С.	Сигналы. Линейные системы с постоянными и переменными параметрами: учебник. В 2 ч.	М.: Сов. радио, 1966	
Л.4	Зиновьев А. Л., Филиппов Л. И.	Введение в теорию сигналов и цепей: учеб. для радиотехн. спец. вузов	М.: Высш. шк., 1975	

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год.	Электронный адрес
Л.5	Зиновьев А. Л., Филиппов Л. И.	Введение в теорию сигналов и цепей: учеб. пособие для студ. радиотехн. спец. вузов	М.: Высш. шк., 1968	
Л.6	Исаев А. В., Черных Д. А., Поляков С. В., Крутякова О. А., Макартичян С. В.	Лабораторный практикум по теории электрических цепей: учеб. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2009	

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Мирошников, М.М. Теоретические основы оптико-электронных приборов [Электронный ресурс]: учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2010. — 704 с. — Ре-жим доступа: https://e.lanbook.com/book/597
Э2	Ишанин, Г.Г. Приемники оптического излучения [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Г.Г. Ишанин, В.П. Челибанов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2014. — 304 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/53675
Э3	Аксенова, Е.Н. Общая физика. Оптика (главы курса) [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Е.Н. Аксенова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 76 с. — Режим досту-па: https://e.lanbook.com/book/103057
Э4	Игнатов, А.Н. Оптоэлектроника и нанофотоника [Электронный ресурс]: учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 596 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/95150

6.3 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Операционная система Windows – Лекционные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся
6.3.1.2	LibreOffice — офисный пакет – Лекционные, практические и лабораторные занятия, самостоятельная работа обучающихся
6.3.1.3	Программное обеспечение, созданное преподавателями кафедры электротехники совместно со студентами, на базе имеющегося лицензионного или свободно распространяемого программного обеспечения

6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)

6.3.2.1	Библиотека (НТБ) – http://library.vstu.ru/sci-nci
6.3.2.2	
6.3.2.3	Электронная информационно-образовательная среда университета – http://eos.vstu.ru, http://eos2.vstu.ru
6.3.2.4	
6.3.2.5	ЭБС "Book.ru" – https://www.book.ru/
6.3.2.6	
6.3.2.7	Издательство «Лань» – http://e.lanbook.com/
6.3.2.8	
6.3.2.9	Файловое хранилище кафедры «Электротехника» – http://dump.vstu.ru/storage/Kafiedry/et

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ

7.1	Аудитория В-801, для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации:
7.2	Учебная мебель на 50 посадочных мест: парта двухместная – 25 шт;
7.3	учебная доска – 1 шт.; стол письменный – 1 шт.; стул – 1 шт.
7.4	
7.5	Аудитория А-404, лаборатория аналоговых и цифровых измерительных приборов:
7.6	Учебная мебель на 45 посадочных мест: парта двухместная – 22 шт.;
7.7	стол письменный – 1 шт.; стул – 45 шт.; учебная доска – 1 шт.
7.8	Лабораторное оборудование: Блок питания – 4 шт.; Осциллограф С1-77 – 4 шт.; Вольтметр В7-16А – 4шт.; Генератор ГЗ-124 – 4 шт.; Лабораторный стенд для изучения электронных измерительных приборов – 1 шт.; Лабораторный стенд для поверки электроизмерительных приборов – 1 шт.; Лабораторный стенд. «Осциллографические измерения параметров сигналов» – 1 шт.; Лабораторный стенд для исследования АЦП двухтактного интегрирования – 1 шт.; Лабораторный стенд «Измерение токов и магнитных напряжений с помощью катушки Роговского» – 1 шт.; Лабораторный стенд для исследования характеристик датчика Холла – 1 шт.
7.9	
7.10	Аудитория А-405, лаборатория электрических цепей и аналоговой электроники:
7.11	Учебная мебель на 45 посадочных места. парта двухместная – 16 шт; Стол лабораторный - 6 шт.
7.12	Учебная доска – 1 шт.; стол письменный – 1 шт.; стул – 45 шт.
7.13	Лабораторное оборудование:
7.14	Комплект типового лабораторного оборудования 'Теория электрических цепей и основы электроники" - 6 шт.
7.15	Осциллограф С1-77 – 7 шт.;

7.16	Стенд лабораторный «Электротехника» - 5 шт.
7.17	Стенд лабораторный универсальный "Основы электроники” - 6 шт.
7.18	
7.19	Аудитория А-407 лаборатория электрических машин и электропривода
7.20	Учебная мебель на 45 посадочных места. парта двухместная – 16 шт;
7.21	Учебная доска – 1 шт.; стол письменный – 1 шт.; стул – 45 шт.
7.22	Лабораторное оборудование:
7.23	Генератор ГЗ-124 2 шт.
7.24	Вольтметр В7-16А 3 шт.
7.25	Осциллограф С1-77 4 шт.
7.26	Стенд лабораторный л.р.№ 8 451080 1 шт.
7.27	Стенд лабораторный л.р.№ 8
7.28	Стенд лабораторный л.р.№ 9 1 шт.
7.29	Стенд лабораторный л.р.№ 10 1 шт.
7.30	Стенд лабораторный л.р.№ 12 1 шт
7.31	Стенд лабораторный л.р.№ 13 1 шт.
7.32	Стенд лабораторный л.р.№ 15 1 шт.
7.33	Стенд лабораторный л.р.№ 20 1 шт.
7.34	Стенд лабораторный длинная линия
7.35	Лабораторная установка Altivar 11 1 шт.
7.36	
7.37	А-407б Компьютерный класс
7.38	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения
7.39	Учебная мебель на 32 посадочных мест: парта двухместная – 16 шт.;
7.40	учебная доска – 1 шт.
7.41	Компьютерная техника: Компьютер Aquarius MSC_SC140 с выходом
7.42	в интернет – 6 шт.
7.43	Программное обеспечение общего и профессионального назначения:
7.44	1) ОС Windows 8.1 Enterprise and Enterprise N (Договор б/н от 26.07.2015, использование бессрочное) – 6 шт.
7.45	Спец. программы (бесплатное ПО): LibreOffice открытая лицензия (свободно распространяемый доступ); XCircuit открытая лицензия (свободно распространяемый доступ).
7.46	
7.47	Помещение А-407в для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
7.48	
7.49	А-408 Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения
7.50	Учебная мебель на 19 посадочных мест: парта двухместная – 9 шт;
7.51	учебная доска – 1 шт.; стол письменный – 1 шт.; стул – 1 шт.
7.52	Мультимедийная техника: проектор МЕДИУМ 524Р – 1 шт.; интерактивная доска Panasonic UB-8325 – 1 шт.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Организация образовательного процесса по данной дисциплине регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет дисциплины (переаттестации ее части), если она была освоена в процессе предшествующего обучения. Перезачёт (переаттестации ее части) освобождает обучающегося от необходимости повторного освоения дисциплины (полностью или частично).

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и практическими занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в электронной информационной образовательной среде.

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана. На первой лекции

лектор информирует студентов о рекомендуемой литературе и электронных источниках информации по дисциплине, с указанием, какой учебник (учебное пособие) является базовым.

Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают основные разделы дисциплины. Основной формой проведения практических занятий является решение конкретных задач. Каждому практическому занятию предшествует самостоятельная подготовка студента, включающая: ознакомление с содержанием практического занятия по методическим указаниям; проработку теоретической части по лекционному материалу и учебникам, рекомендованным в методических указаниях.

Самостоятельная работа студентов включает изучение законспектированного на лекционных занятиях материала, дополнение его с учетом рекомендованной по данной теме литературы, самостоятельную подготовку к практическим занятиям, самостоятельное выполнение и оформление заданий контрольной работы, аналогичных выполненным на занятиях.

Перечень методических указаний для освоения дисциплины представлен в таблице 6.1.3

В течение семестра для студентов проводятся групповые текущие консультации по учебной дисциплине.

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн), в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ (при необходимости).

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.