

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

 (подпись) Страхов С. Ю.
 ФИО
 «___» _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОПТОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Направление/специальность подготовки	12.03.03 Фотоника и оптоинформатика
Специализация/профиль/программа подготовки	Оптоинформационные системы
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	И Информационных и управляющих систем
Выпускающая кафедра	И1 ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА
Кафедра-разработчик рабочей программы	И1 ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
3	5	4	144	51	34	17	0	93	0	0	93	ЭКЗ.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)**

12.03.03 Фотоника и оптоинформатика

год набора группы: 2024

Программу составил:

Кафедра И1 ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА
Погода Анастасия Павловна, к.ф.-м.н., доцент

Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **И1 ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА**

Заведующий кафедрой Борейшо А.С., д.т.н., проф.

Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

И1 ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА

Заведующий кафедрой Борейшо А.С., д.т.н., проф.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОПТОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1 — способность применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с фотонными технологиями обработки информации, проектированием, конструированием и технологиями производства элементов, приборов и систем фотоники и оптоинформатики
ПСК-2.1 — способность к анализу поставленной задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики
ПСК-2.3 — способность к расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ОПК-1

знания:

сигнал как материальный носитель информации;

физический смысл понятия амплитудного и фазового спектра сигнала, принципы работы АЦП/

ЦАП;

особенности различных технологий спектрального уплотнения в оптическом диапазоне;

умения:

оценка волноводных свойств направляющих (световодных) структур;

навыки:

расчетов и проектирования типовых и нестандартных пассивных волоконно-оптических устройств.

ПСК-2.1

знания:

структура и логика функционирования линий связи;

методики оценки требуемых параметров аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразователя;

методики оценки модового состава и дисперсионных искажений сигнала в оптоволоконных линиях связи;

методы увеличения скорости передачи в волоконно-оптических линиях связи;

механизмы ослабления света в среде и дисперсионных искажений сигнала;

умения:

оценка волноводных свойств направляющих (световодных) структур;

оценка энергетических и дисперсионных характеристик оптических линий связи;

оценка пропускной способности линий связи;

навыки:

выполнять оценочные расчеты энергетического и дисперсионного бюджета оптических линий связи и подбирать требуемое каналообразующее оборудование;

расчетов основных параметров линии связи;

расчетов и проектирования типовых и нестандартных пассивных волоконно-оптических устройств.

ПСК-2.3

знания:

структура и логика функционирования линий связи;

основные характеристики и ограничения критических элементов оптических линий связи;

умения:

оценка энергетических и дисперсионных характеристик оптических линий связи;

применять методы экспериментального исследования оптоинформационных систем и их функциональных узлов;

навыки:

расчетов и проектирования типовых и нестандартных пассивных волоконно-оптических устройств.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ОПТОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *12.03.03 Фотоника и оптоинформатика*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА, ФИЗИКА, ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННЫХ И ЛАЗЕРНЫХ ПРИБОРОВ, НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с фотонными технологиями обработки информации, проектированием, конструированием и технологиями производства элементов, приборов и систем фотоники и оптоинформатики
- ОПК-3 — Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики измерений в системах и устройствах фотоники и оптоинформатики
- ПСК-2.1 — Способен к анализу поставленной задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики
- ПСК-2.3 — Способен к расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях
- УК-6 — Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %		
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум		ОПК-1	ПСК-2.1	ПСК-2.3
3	5	Раздел 1. Информация и сигнал. 1. Понятие информации. Сигнал как физический носитель информации. Непрерывные, дискретные и детерминированные (цифровые) сигналы – их особенности, преимущества и недостатки. 2. Преобразование Фурье и спектр сигнала. Амплитудный и фазовый спектры сигнала. Амплитудный спектр сигнала как важнейшая энергетическая характеристика сигнала.	25	9	6	3	16	25	25	25
3	5	Раздел 2. Цифровой сигнал. 1. Аналогово-цифровое преобразование. Теорема Котельникова. 2. Цифро-аналоговое преобразование.	30	12	9	3	18	25	25	25
3	5	Раздел 3. Модуляция и скорость передачи сигнала. 1. Свойства сигнала и среды передачи. АЧХ среды передачи сигнала, согласование АЧХ и спектра сигнала. Модуляция как средство управления спектром сигнала. Базовые виды модуляции. 2. Диапазон электромагнитных волн. Увеличение скорости передачи сигнала. Частоты, доступные для передачи сигналов. Оптический диапазон частот, преимущества и недостатки.	30	9	6	3	21	25	25	25
3	5	Раздел 4. Оптикоинформационные системы. 1. Понятие оптикоинформационной системы. Структура оптикоинформационной системы: физический, аппаратный и программный уровень. Особенности, преимущества и области применения оптикоинформационных систем, их классификация. 2. Физические процессы и некоторые методы их регистрации с помощью оптического излучения. 3. Передача световой энергии в среде, основы оптических направляющих сред. 4. Оптические световоды и волноводы. Понятие волноводной моды. 5. Приемники и регистраторы оптического излучения. Классификация, принцип действия и области применения. 6. Оптические принципы записи, хранения и отображения информации.	59	21	13	8	38	25	25	25
Всего за 5 семестр			144	51	34	17	93	100	100	100
Всего по дисциплине			144	51	34	17	93	100	100	100

3.2. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного практикума	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Информация и сигнал.	Оценка спектров различных сигналов.	3
2	Раздел 2. Цифровой сигнал.	Аналогово-цифровое и цифро-аналоговое преобразование сигналов, решение задач на определение параметров АЦП/ЦАП.	3
3	Раздел 3. Модуляция и скорость передачи сигнала.	Мощность сигнала в оптической линии связи.	3
4	Раздел 4. Оптикоинформационные системы.	Понятие сигнал-шум. Оценка SNR в заданной полосе частот сигнала.	4
5		Оценка дисперсионных свойств оптических волноводов. Ограничение скорости передачи.	4
Всего за 5 семестр			17

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Информация и сигнал.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	10
2		Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы	6

		"Оценка спектров различных сигналов".	
3	Раздел 2. Цифровой сигнал.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	10
4		Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы "Аналогово-цифровое и цифро-аналоговое преобразование сигналов, решение задач на определение параметров АЦП/ЦАП".	4
5		Подготовка к контрольной работе по разделам 1 и 2.	4
6	Раздел 3. Модуляция и скорость передачи сигнала.	Понятие дБ и дБм, решение задач.	3
7		Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	10
8		Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы "Мощность сигнала в оптической линии связи".	8
9	Раздел 4. Оптикоинформационные системы.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	10
10		Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы "Понятие сигнал-шум. Оценка SNR в заданной полосе частот сигнала".	8
11		Подготовка к дифференциальному зачёту.	12
12		Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы "Оценка дисперсионных свойств оптических волноводов. Ограничение скорости передачи".	8
Всего за 5 семестр			93

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
5	Тест	Тест	ЛР, Отч. по ЛР, Тест	Тест	Тест	ДР	Контр.Р.	Тест	Тест	ДР	Тест	Тест	ЛР, Отч. по ЛР, Тест	Тест	Тест	ДР	

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Тест – тест;
- ЛР – лабораторная работа;
- Отч. по ЛР – отчет по ЛР;
- Контр.Р. – контрольная работа.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- тест;
- лабораторная работа;
- отчет по ЛР;
- контрольная работа.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. Н. Игнатов. . Оптоэлектроника и нанофотоника. СПб.: Лань, 2019, 10 экз.
2. Н. Н. Евтихий, О. А. Евтихьева, И. Н. Компанец. . Информационная оптика. М.: Изд-во МЭИ, 2000, 10 экз.
3. С. И. Баскаков. . Радиотехнические цепи и сигналы. М.: Высшая школа, 2003, 94 экз.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

не требуются.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <http://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань;
2. <https://www.urait.ru/> — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов.;
3. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2/> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
- <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

не требуется.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

6.2. Лабораторные занятия:

1. Компьютерный комплект;
2. Проектор;
3. Камера Ophir Spiricon SP620U;
4. Измеритель мощности Ophir Vega с измерительными головками.

6.3. Прочее:

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **ОПТОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *12.03.03 Фотоника и оптоинформатика*. Дисциплина реализуется на факультете *И Информационных и управляющих систем* БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой И1 ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ОПК-1 способность применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с фотонными технологиями обработки информации, проектированием, конструированием и технологиями производства элементов, приборов и систем фотоники и оптоинформатики;

ПСК-2.1 способность к анализу поставленной задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики;

ПСК-2.3 способность к расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схмотехническом и элементном уровнях.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с для ознакомления с теоретическими и физическими основами оптоинформационных систем.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- тест;
- лабораторная работа;
- отчет по ЛР;
- контрольная работа.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **4 з.е., 144 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), лабораторный практикум (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**93 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 144 ч., из них 51 ч. аудиторных занятий, и 93 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Информация и сигнал.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	С. И. Баскаков. . Радиотехнические цепи и сигналы: М.: Высшая школа, 2003 (1, 2)	10
Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы "Оценка спектров различных сигналов".		6
Итого по разделу 1		16
Раздел 2. Цифровой сигнал.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	С. И. Баскаков. . Радиотехнические цепи и сигналы: М.: Высшая школа, 2003 (1)	10
Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы "Аналогово-цифровое и цифро-аналоговое преобразование сигналов, решение задач на определение параметров АЦП/ЦАП".		4
Подготовка к контрольной работе по разделам 1 и 2.		4
Итого по разделу 2		18
Раздел 3. Модуляция и скорость передачи сигнала.		
Понятие дБ и дБм, решение задач.	С. И. Баскаков. . Радиотехнические цепи и сигналы: М.: Высшая школа, 2003 (4)	3
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе		10
Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы "Мощность сигнала в оптической линии связи".		8
Итого по разделу 3		21
Раздел 4. Оптикоинформационные системы.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	А. Н. Игнатов. . Оптоэлектроника и нанофотоника: СПб.: Лань, 2019 (все) Н. Н. Евтихийев, О. А. Евтихьева, И. Н. Компанец. . Информационная оптика: М.: Изд-во МЭИ, 2000 (все)	10
Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы "Понятие сигнал-шум. Оценка SNR в заданной полосе частот сигнала".		8
Подготовка к дифференциальному зачёту.		12
Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы "Оценка дисперсионных свойств оптических волноводов. Ограничение скорости передачи".		8
Итого по разделу 4		38

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- тест;
- лабораторная работа;
- отчет по ЛР;
- контрольная работа;
- экзамен.

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

Тест

Контроль усвоения лекционного материала студентов производится в автоматическом режиме за счет применения ПО «Ментор», представляющего собой веб-приложение, в котором клиентом выступает браузер, а сервером – веб-сервер. Доступ студентов к ПО «Ментор» осуществляется через любой интернет браузер, установленный на любом устройстве, имеющем доступ в сеть Интернет с помощью индивидуального логина и пароля. В конце каждой лекции присутствующим студентам предлагается ответить на один из вопросов по теме изложенной лекции. Результаты тестирования обобщаются с помощью балльно-рейтинговой системы (БАРС). Основным критерием назначения баллов служит способность студента отвечать на тест за минимальное число попыток. Необходимым условием получения зачета является успешное прохождение всех тестов.

Лабораторная работа

Критерии оценивания:

Лабораторная работа считается выполненной успешно (принимается) при следующих условиях:

- правильное выполнение всех пунктов (задач), предусмотренных заданием;
- правильное построение и оформление в соответствии с требованиями государственных стандартов ЕСКД графиков для всех получаемых в ходе выполнения задания характеристик.

Защита ЛР:

Защита ЛР предусматривает обсуждение результатов выполнения задания, включая проверку усвоения студентом соответствующих сведений из теории.

Отчет по ЛР

Отчеты по лабораторным работам представляются в печатной или рукописной форме.

Допускается выполнение расчетов «вручную» или использование систем автоматизации математических расчетов. Каждое задание на лабораторную работу содержит набор параметров в соответствии с индивидуальным вариантом.

Контрольная работа

Оценка «отлично» выставляется при условии, что студент полностью выполнил задание контрольной и проявил отличные знания учебного материала.

«Хорошо» ставится тогда, когда студент выполнил все задания, показал хорошие знания по пройденному материалу, но не сумел обосновать предложенные решения задач, также есть недочеты в оформлении контрольной работы и общие небольшие замечания, не влияющие на ее качество.

Оценку «удовлетворительно» студент получает за полностью выполненное задание контрольной при наличии в ней существенных неточностей и недочетов, не умении студента верно применить полученные знания, не аргументированные ответы, неактуальные или ненадежные источники информации.

«Неудовлетворительно» студент получает в том случае, когда он не полностью выполнил задание, проявил недостаточный уровень знаний, не смог объяснить полученные результаты.

Экзамен

К экзамену допускаются студенты, которые успешно сдали все задания, предусмотренные рабочей программой, выполнили лабораторные работы и сдали отчеты, сдали все тесты. Экзамен проводится в устной форме по билетам, выданным преподавателем. Студент должен подготовить, пользуясь конспектом, составленным по материалам курса, ответ на два вопроса. Оценка «отлично» ставится, если ответ является полным и правильным. Материал изложен в определенной логической последовательности. При ответе на дополнительные вопросы студент показал знание основных понятий и законов теории теплообмена.

Оценка «хорошо» ставится, если ответ является полным и правильным, при этом допущены несущественные ошибки, исправленные после наводящих вопросов преподавателя. При ответе на дополнительные вопросы студент демонстрирует понимание основного содержания учебного материала. Студент свободно ориентируется в материале, изложенном в конспекте.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент обнаруживает знание и понимание материала курса, но излагает материал неполно и допускает существенные ошибки в формулировке основных понятий и законов теории теплообмена. Ответ на дополнительные вопросы вызывает у экзаменуемого затруднения или содержит ошибки, которые он может исправить после наводящих вопросов.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если при ответе обнаружено непонимание основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые учащийся не может исправить при наводящих вопросах преподавателя.

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %			НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум		ОПК-1	ПСК-2.1	ПСК-2.3	
3	5	Раздел 1. Информация и сигнал.	25	9	6	3	16	25	25	25	Лабораторная работа, Отчет по ЛР, Тест
3	5	Раздел 2. Цифровой сигнал.	30	12	9	3	18	25	25	25	Лабораторная работа, Отчет по ЛР, Контрольная работа, Тест
3	5	Раздел 3. Модуляция и скорость передачи сигнала.	30	9	6	3	21	25	25	25	Лабораторная работа, Отчет по ЛР, Тест
3	5	Раздел 4. Оптикоинформационные системы.	59	21	13	8	38	25	25	25	Лабораторная работа, Отчет по ЛР, Тест
Всего за 5 семестр			144	51	34	17	93	100	100	100	
Всего по дисциплине			144	51	34	17	93	100	100	100	

Критерии оценивания

ОПК-1

Вопросы открытого типа:

- № 1 Перечислите виды модуляции сигнала.
- № 2 Перечислите три основных вида оптических волокон.
- № 3 Чему равен коэффициент передачи некоторой системы, если в систему входит мощность равная 2,9 Вт, а выходная мощность равна 4,9мВт.
- (ответ указать с точностью до двух значащих цифр)
- № 4 Напишите определение цифрового сигнала
- № 5 Что такое амплитудная модуляция?
- № 6 Что такое модуляция сигнала?
- № 7 На какой длине волны для кварцевых волокон наблюдается минимум затухания излучения? Укажите ответ в нм.
- № 8 Каким законом описывается явление преломления света?
- № 9 При выполнении какого условия может наблюдаться полное внутреннее отражение
- № 10 Что определяет допустимый угол ввода излучения в волновод?

Вопросы закрытого типа:

- № 1 В чем отличие аналогового сигнала от цифрового?

Варианты ответа

- А). Аналоговый сигнал более устойчив к помехам
- Б). Аналоговый сигнал легче регенерируется
- В). Аналоговый сигнал может быть передан на большее расстояние
- Г). Аналоговый сигнал менее устойчив к помехам
- № 2 Что такое амплитудно-частотная характеристика тракта передачи?

Варианты ответа

- А). Характеристика, показывающая максимальную скорость передачи
- Б). Характеристика тракта, показывающая его способность пропускать электромагнитные волны различных частот
- В). Характеристика передачи цифрового сигнала
- Г). Способ передачи сигнала
- № 3 Зачем нужно модулировать сигнал?

Варианты ответа

- А). Для согласования спектра сигнала и АЧХ тракта передачи
- Б). Для предотвращения возникновения ошибок
- В). Модулированный сигнал легче обрабатывать
- Г). Для уменьшения спектра сигнала
- № 4 Длина волны отсечки одномодового режима это...

Варианты ответа

- А). Минимально возможная длина волны для данного волновода
- Б). Максимальная длина волны, на которой еще сохраняется одномодовый режим
- В). Максимально возможная длина волны для данного волновода

№ 5 Г). Минимальная длина волны, на которой еще сохраняется одномодовый режим
Что такое длина биения поляризации?

Варианты ответа

А). Это расстояние, на котором поляризация линейно поляризованной волны обращается в циркулярную

Б). Это расстояние, на котором поляризация циркулярно поляризованной волны обращается линейную

В). Это расстояние, на котором поляризация линейно поляризованной волны возвращается к своему первичному значению

№ 6 Г). Это расстояние, на котором поляризация циркулярно поляризованной волны поворачивается на 90 градусов
Как модуляция влияет на сигнал?

Варианты ответа

А). Модуляция сужает спектр несущего колебания

Б). Модуляция расширяет спектр несущего колебания

В). Модуляция вносит сильные искажения в сигнал

№ 7 Г). Модуляция никак не влияет на исходный сигнал
Каким длинам волн соответствуют три "окна прозрачности" в кварцевых волокнах?

Варианты ответа

А). 830 нм, 1550 нм, 1610 нм

Б). 830 нм, 1300 нм, 1610 нм

В). 1300нм, 1550 нм, 1610 нм

№ 8 Г). 830 нм, 1390 нм, 1550 нм
Какой должна быть частота дискретизации аналогового сигнала по Теореме отсчетов?

Варианты ответа

А). Больше высшей частоты спектра сигнала

Б). Больше высшей частоты, но меньше удвоенной высшей частоты спектра сигнала

В). Больше или равна удвоенной высшей частоты спектра сигнала

№ 9 Г). Меньше высшей частоты спектра сигнала
Какая характеристика главным образом оптоволоконного тракта определяет дальность передачи?

Варианты ответа

А). Рассеяние света

Б). Дивергенция света

В). Биение поляризации

№ 10 Г). Затухание света
Что такое MFD?

Варианты ответа

- А). minimal fiber diameter
- Б). mode field diameter
- В). main fiber dimension
- Г). maximum fiber diameter

ПСК-2.1

Вопросы открытого типа:

- № 1 Каков синус критического угла ПВО для границы раздела $n_1=1.5$, $n_2=1.45$?
- № 2 Что является результатом Фурье преобразования сигнала?
- № 3 Определить максимальную ширину спектра сигнала, если АЦП работает на частоте 100 МГц. Ответ дать в МГц.
- № 4 С какой минимальной частотой необходимо дискретизировать аналоговый сигнал, спектр которого ограничивается верхней частотой 6750 Гц? Ответ укажите в Гц
- № 5 С какой минимальной частотой необходимо дискретизировать аналоговый сигнал, спектр которого ограничивается верхней частотой 5600 Гц? Ответ укажите в Гц
- № 6 С какой минимальной частотой необходимо дискретизировать аналоговый сигнал, спектр которого ограничивается верхней частотой 8645 Гц? Ответ укажите в Гц
- № 7 Определите битовую скорость в кбит/с сигнала с частотой 16 кГц после оцифровки 16-разрядным АЦП.
- № 8 Определите битовую скорость в кбит/с сигнала с частотой 21 кГц после оцифровки 16-разрядным АЦП
- № 9 Определите битовую скорость в кбит/с сигнала с частотой 40 кГц после оцифровки 16-разрядным АЦП.
- № 10 В каком диапазоне может принимать значения коэффициент передачи пассивного тракта?

Вопросы закрытого типа:

- № 1 Какой путь увеличения объема передаваемой информации наиболее предпочтителен?

Варианты ответа

- А). Увеличение разрядности АЦП
 - Б). Увеличение времени передачи
 - В). Увеличение глубины дискретизации
 - Г). Увеличение скорости передачи
- № 2 Увеличение частоты несущей позволяет...

Варианты ответа

- А). расширить спектр результирующего сигнала
 - Б). сжать исходный сигнал по времени
 - В). растянуть исходный сигнал по времени
 - Г). передать сигнал на большее расстояние
- № 3 Почему для увеличения скорости передачи требуется переход к области частот оптического диапазона?

Варианты ответа

- А). Оптический сигнал легко модулируется
- Б). Атмосфера прозрачна для оптического диапазона
- В). Скорость передачи в радиодиапазоне близка к своему физическому пределу

- № 4 Г). В оптическом диапазоне хорошо работают оптоволоконные технологии
Какой коэффициент профиля показателя преломления считается оптимальным в многомодовых световодах?
- Варианты ответа**
- А). $g > 2$
- Б). $g = 4$
- В). $g = 2$
- № 5 Г). g стремится к бесконечности
Почему важно согласовывать размеры модовых пятен?
- Варианты ответа**
- А). Чтобы на выходе пучек был близок к Гауссовому
- Б). Чтобы избежать потерь на соединении
- В). Чтобы не ухудшать форму пучка
- № 6 Г). Для уменьшения анизотропии
К чему приводит анизотропия в цилиндрическом световоде?
- Варианты ответа**
- А). К повышенному затуханию света, распространяющегося в световоде
- Б). К появлению нелинейных эффектов
- В). К различию скоростей распространения световых волн с ориентацией вектора E по осям x и y .
- № 7 Г). К расширению спектрального состава света
Чем определяется диаметр модового пятна?
- Варианты ответа**
- А). плоскостью, в которой E затухает в e раз
- Б). плоскостью, в которой E затухает в e^3 раз
- В). плоскостью, в которой E затухает в e^2 раз
- № 8 Г). плоскостью, в которой E затухает в e^4 раз
Какое выражение является условием для возникновения второй моды?
- Варианты ответа**
- А). $V_{кр} > 2.405$
- Б). $V_{кр} < 2.405$
- В). $V_{кр} = 2.405$
- № 9 Г). $V_{кр} > 3.82$
Какие операции необходимо выполнить для оцифровки аналогового сигнала?
- Варианты ответа**
- А). Дискретизация и квантования сигнала
- Б). Демодуляция и дискретизация сигнала

- В). Квантование и модулирование сигнала
- Г). Цифроаналоговое преобразование
- № 10 Где сосредоточена наибольшая мощность сигнала?

Варианты ответа

- А). В области спектра с наибольшими частотами
- Б). В области спектра с наименьшими амплитудами
- В). В области спектра с наибольшими амплитудами
- Г). В области спектра с наименьшими частотами

ПСК-2.3

Вопросы открытого типа:

- № 1 Определите длину волны отсечки одномодового режима для волновода $d=5\text{мкм}$, $NA=0.11$. Ответ дайте целым значением в нм.
- № 2 Определите длину волны отсечки одномодового режима для волновода $d=3\text{мкм}$, $NA=0.22$. Ответ дайте целым значением в нм.
- № 3 Определите длину волны отсечки одномодового режима для волновода $d=3\text{мкм}$, $NA=0.39$. Ответ дайте целым значением в нм.
- № 4 К чему приводит дисперсия в оптических волокнах?
- № 5 Каким образом можно привести результирующую хроматическую дисперсию в ноль или значительно уменьшить ее?
- № 6 Какой тип поглощения может быть практически полностью исключен при качественной очистке сырья и соблюдении технологии производства оптических волокон?
- № 7 С какой нормированной переменной характеристического уравнения волноводного распространения связано общее число мод?
- № 8 Некоторый тракт передачи имеет центральную частоту АЧХ 1МГц и ширину полосы пропускания $\pm 10\%$. Сколько сигналов с шириной спектра 50 кГц можно передать одновременно по такому тракту?
- № 9 Определите битовую скорость сигнала с частотой 60 кГц после оцифровки 16-разрядным АЦП. Ответ укажите в кбит/с.
- № 10 В оптоволоконной трассе сигнал затухает в 4 раза. Какова величина затухания в трассе? (Ответ укажите в дБ)

Вопросы закрытого типа:

- № 1 Определить количество отсчетов (уровней) и динамический диапазон сигнала, если АЦП имеет 12 разрядов, а частота его дискретизации может варьироваться от 44,1 до 96кБит/с. В предложенных вариантах ответа сначала указано количество отсчетов, а затем динамический диапазон сигнала.

Варианты ответа

- А). 4096 уровней, 72 дБ
- Б). 256 уровней, 58 дБ
- В). 65536 уровней, 60 дБ
- Г). 8 уровней, 18 дБ
- № 2 Оптическое излучение мощностью +10дБм проходит через линию связи, ослабляющую его в 6 раз. Затем оно делится в разветвителе 1х3 в процентном соотношении 10/30/60%. Какова оптическая мощность на каждом из выходных портов разветвителя?

Варианты ответа

- А). 0,2дБм / 0,6дБм / 2,6дБм
- Б). 0,3дБм / 0,9дБм / 1,8дБм

- В). 0,1дБм / 0,3дБм / 0,6дБм
- Г). 0,5дБм / 1,5дБм / 3дБм
- № 3 Оптическое излучение мощностью +12дБм проходит через линию связи, ослабляющую его в 4 раз. Затем оно делится в разветвителе 1х3 в процентном соотношении 10/30/60%. Какова оптическая мощность на каждом из выходных портов разветвителя (в дБм)?
- Варианты ответа**
- А). 0,5дБм / 1,5дБм / 3дБм
- Б). 0,4дБм / 1,2дБм / 2,4дБм
- В). 0,6дБм / 1,8дБм / 3,6дБм
- Г). 0,8дБм / 2,4дБм / 4,8дБм
- № 4 Излучение мощностью 30мВт прошло по линии с затуханием 9дБ, а после в разветвителе 1х2 разделилось в соотношении 10/90%. Какая оптическая мощность будет на каждом выходе разветвителя?
- Варианты ответа**
- А). 0.2дБм / 1.8дБм
- Б). 0.3дБм / 2.7дБм
- В). 0,4дБм / 3.6дБм
- Г). 0,5дБм / 4,5дБм
- № 5 Излучение мощностью 40мВт прошло по линии с затуханием 13дБ, а после в разветвителе 1х2 разделилось в соотношении 10/90%. Какая оптическая мощность будет на каждом выходе разветвителя?
- Варианты ответа**
- А). 0.2дБм / 1.8дБм
- Б). 0.3дБм / 2.7дБм
- В). 0,4дБм / 3.6дБм
- Г). 0,5дБм / 4,5дБм
- № 6 Определить количество отсчетов (уровней) и динамический диапазон сигнала, если АЦП имеет 16 разрядов, а частота его дискретизации может варьироваться от 44,1 до 96кБит/с. В предложенных вариантах ответа сначала указано количество отсчетов, а затем динамический диапазон сигнала.
- Варианты ответа**
- А). 4096 уровней, 72 дБ
- Б). 256 уровней, 58 дБ
- В). 65536 уровней, 69 дБ
- Г). 8 уровней, 18 дБ
- № 7 Укажите три основные нормированные переменные характеристического уравнения волноводного распространения
- Варианты ответа**
- А). нормированный показатель преломления, степень асимметрии, нормированная частота

- Б). нормированная фаза, степень асимметрии, нормированная частота
- В). фазовая скорость, нормированная частота, нормированная длина волны
- Г). нормированная частота, нормированная фаза, нормированная длина волны
- № 8 При каких условиях будут отчетливо проявляться нелинейные эффекты?

Варианты ответа

- А). Большая разность показателей преломления
- Б). Высокая мощность излучения и большие дистанции
- В). При четырехволновом смешении
- Г). Малая оптическая мощность, но большая дистанция
- № 9 Как можно полностью избавиться от модовой дисперсии?

Варианты ответа

- А). Использовать градиентные волокна
- Б). Перейти в одномодовый режим работы
- В). Использовать волокна с ненулевой смещенной дисперсией
- Г). Перейти на длину волны нулевой дисперсии
- № 10 Какой вид дисперсии оказывает самое большое влияние на скорость распространения сигнала в оптическом волокне?

Варианты ответа

- А). Модовая
- Б). Материальная
- В). Поляризационно-модовая
- Г). Хроматическая