

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

_____ Страхов С.Ю.

« ____ » _____ 20 ____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОПТОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

| | |
|--|---|
| Направление/специальность подготовки | 12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии |
| Специализация/профиль/программа подготовки | Лазерная техника и лазерные технологии |
| Уровень высшего образования | Бакалавриат |
| Форма обучения | Очная |
| Факультет | И Информационные и управляющие системы |
| 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)**

12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии

год набора группы: 2026

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 — Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и технологиями производства лазерной техники

ПК-1.1 — Способен к анализу задачи по проектированию типовых систем, приборов, узлов и деталей лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем

ПК-1.3 — Способен 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.

ПК-1.1

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;;

умения:

оценка волноводных свойств направляющих (световодных) структур;;

оценка энергетических и дисперсионных характеристик оптических линий связи;;

оценка пропускной способности линий связи;;

навыки:

выполнение оценочных расчетов энергетического и дисперсионного бюджета оптических линий связи и подбор требуемого каналообразующего оборудования;;

расчетов основных параметров линии связи;;

расчетов и проектирования типовых и нестандартных пассивных волоконно-оптических устройств,;

ПК-1.3

знания:

структура и логика функционирования линий связи;;

основные характеристики и ограничения критических элементов оптических линий связи;;

методики расчета энергетического (оптического) и дисперсионного бюджета 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 *12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии*.

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 проектированием, конструированием и технологиями производства лазерной техники
- ОПК-3 — Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики методов и средств лазерных исследований и измерений
- ПК-1.1 — Способен к анализу задачи по проектированию типовых систем, приборов, узлов и деталей лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем
- ПК-1.3 — 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 компетencies, % | | |
|----------------------------|---------|---|-------|--|--------|---------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|--------|--------|
| | | | | ВСЕГО | Лекции | Лабораторный практикум | | ОПК-1 | ПК-1.1 | ПК-1.3 |
| 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 уровни. 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. | Понятие сигнал-шум. Оценка SNR в заданной полосе частот сигнала. | 4 |
| 5 | Оптикоинформационные системы. | 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 "Оценка спектров различных сигналов". | 6 |
| 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 | Раздел 4. Оптикоинформационные системы. | Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы "Мощность сигнала в оптической линии связи". | 8 |
| 9 | | 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 нанопотоника. СПб.: Лань, 2019, 10 экз.
2. Н. Н. Евтихийев, 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 *12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии*. Дисциплина реализуется на факультете И Информационные и управляющие системы БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой И1 ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и технологиями производства лазерной техники;

ПК-1.1 Способен к анализу задачи по проектированию типовых систем, приборов, узлов и деталей лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем;

ПК-1.3 Способен к расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом 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.

| 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 | ПК-1.1 | ПК-1.3 | |
| 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 | |

ОПК-1 - Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и технологиями производства лазерной техники

№ 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

С какой минимальной частотой необходимо выполнить дискретизацию аналоговый сигнал, спектр которого ограничивается верхней частотой 6750 Гц?

Обоснуйте свой ответ и укажите полученное значение в Гц

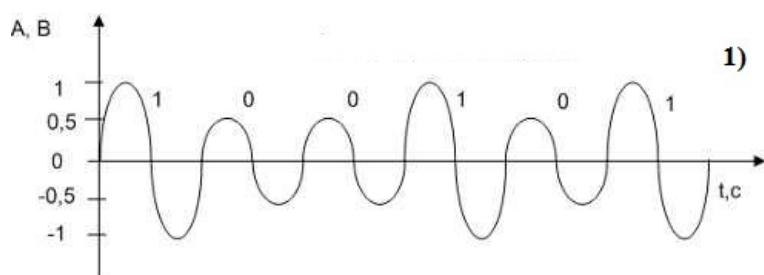
№ 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Определите битовую скорость сигнала с частотой 16 кГц после оцифровки 16-разрядным АЦП.

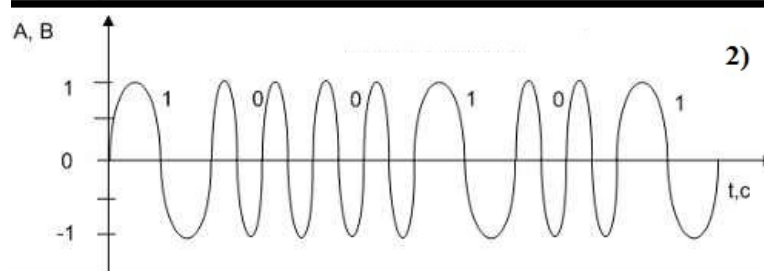
Обоснуйте свой ответ и укажите скорость в кбит/с.

№ 3 Прочитайте текст и установите соответствие

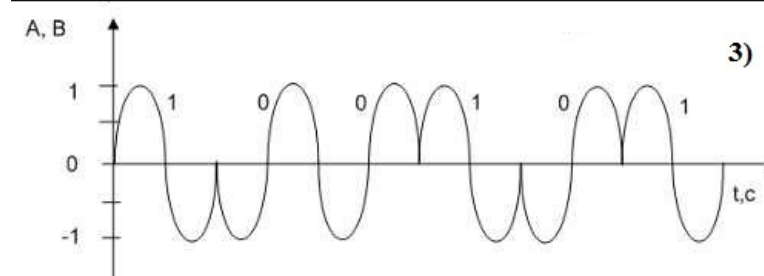
Перед Вами схематические изображения модуляции сигнала и их названия. Сопоставьте изображения и названия.



А) Частотная



Б) Амплитудная



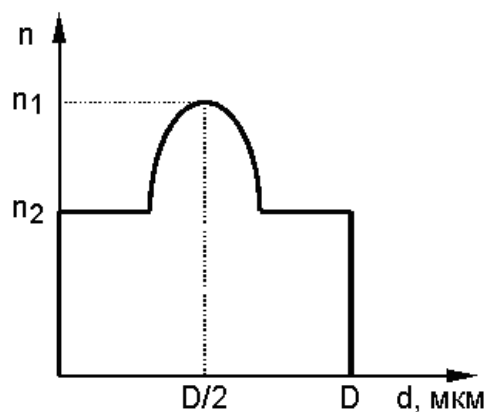
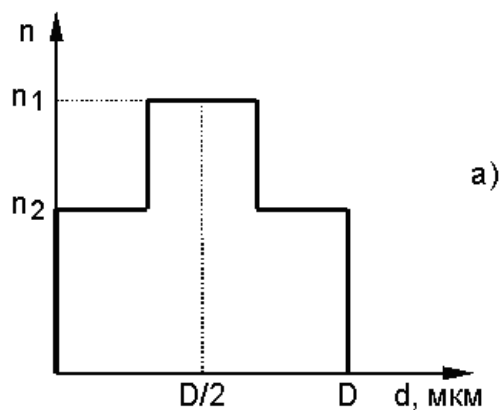
В) Фазовая

Г) Импульсная

№ 4 Прочитайте текст и установите соответствие

Профиль показателя преломления

Параметр профиля показателя преломления
 $g=8$



г=бесконечность

г=2
г=4

№ 5 Прочитайте текст и установите последовательность

Необходимо выполнить аналогово-цифровое преобразование аналогового сигнала с частотой F , если известно что АЦП работает с разрядностью n .

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо.

1. Дискретизация сигнала
2. Вычисление количество уровней квантования сигнала как 2^n
3. Вычисление частоту дискретизации, как $F_d = 2 \cdot F$
4. Кодирование сигнала
5. Квантование сигнала

№ 6 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
Какие длинам волн соответствуют центральным длинам волн окон прозрачности в кварцевых волокнах?

Варианты ответа

- А). 850 нм
- Б). 1310 нм
- В). 1440 нм
- Г). 1550 нм

№ 7 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
Какие виды дисперсий являются составляющими хроматической дисперсии?

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

№ 8 Прочитайте текст и установите последовательность

Вам известна длина волны излучения, которая передается по оптическому волокну, а также показатели преломления подложки и сердцевины и диаметр этого волокна. Составьте последовательность для определения режима работы волокна (одномодовый или многомодовый).

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо.

- 1). Сравнить полученное значение нормированной частоты со значением 2,405
- 2). Вычислить нормированную частоту
- 3). Сделать вывод о режиме работы волокна
- 4). Вычислить числовую апертуру

№ 9 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Какую из перечисленных дисперсий в оптическом волокне нельзя полностью компенсировать?

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

№ 10 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
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
- Г). Модуляция никак не влияет на исходный сигнал

№ 11 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
При каком значении нормированной частоты (V) волновод работает в одномодовом режиме?

Варианты ответа

- А). $V > 2.405$
- Б). $V = 2.405$
- В). $V < 2.405$
- Г). $V \geq 2.405$

№ 12 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Для некоторого оптического волокна известны числовая апертура и диаметр сердцевины оптического волокна. Также известна длина волны излучения, проходящего через волокно.

Какие из приведенных ниже характеристик волокна можно рассчитать с такими исходными данными?

- А). Нормированная частота
- Б). Длина волны отсечки одномодового режима
- В). Относительная разность показателей преломления
- Г). Число мод

ПК-1.1 - Способен к анализу задачи по проектированию типовых систем, приборов, узлов и деталей лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем

№ 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

В оптоволоконной трассе сигнал затухает в 4 раза. Какова величина затухания в трассе? (Ответ укажите в дБ)

№ 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Определить режим работы оптического волокна, если известно, что нормированная частота равна 11.

№ 3 Прочитайте текст и установите соответствие

Сопоставьте название дисперсии в оптических волокнах с причиной её возникновения.

Название дисперсии Причина

- | | |
|----------------------------|---|
| 1). Модовая | А). зависимость скорости распространения света от длины волны |
| 2). Хроматическая | Б). различие фазовых скоростей волноводных мод |
| 3). Поляризационно-модовая | В). движение разной поляризации с разной скоростью |
| | Г). различие мощности передаваемого излучения |

№ 4 Прочитайте текст и установите соответствие

Оптическое излучение мощностью +12дБм проходит через линию связи, ослабляющую его в 4 раз. Затем оно делится в разветвителе 1х3 в некотором процентном соотношении. Сопоставьте мощность на выходе и процентное соотношение.

- | | |
|-------------|---------|
| 1). 0,6 дБм | А). 30% |
| 2). 3,6 дБм | Б). 60% |
| 3). 1,2 дБм | В). 15% |
| | Г). 10% |
| | Д). 5% |

№ 5 Прочитайте текст и установите последовательность

Вы находитесь на заводе полного цикла производства оптического волокна. Запишите последовательностей действий при производстве оптического волокна.

1. Вытяжка оптического волокна
2. Изготовление преформы эпитаксией из газовой фазы
3. Нанесение защитного покрытия на оптическое волокно

№ 6 Прочитайте текст и установите последовательность

Выберите правильную последовательность для оценки количества мод в оптическом волокне, если известны диаметр оптического волокна, показатели преломления сердцевины и подложки и длина волны излучения.

- 1) Вычислить примерное количество мод;
- 2) Вычислить значение числовой апертуры;
- 3) Вычислить значение нормированной частоты

№ 7 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Какая характеристика главным образом оптоволоконного тракта определяет дальность передачи?

- А). Рассеяние света
- Б). Дивергенция света
- В). Биение поляризации
- Г). Затухание света

№ 8 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Определить максимальную частоту спектра сигнала, если АЦП работает на частоте 100МГц.

- А). 50МГц
- Б). 200МГц
- В). 100МГц
- Г). 300МГц

№ 9 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

В каком диапазоне может принимать значения коэффициент передачи пассивного тракта?

- А) .от 0 до бесконечности
- Б). от -1 до 1
- В). от -1 до 0
- Г). от 0 до 1

№ 10 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Выбрать из предложенных вариантов количество отсчетов (уровней) и частоту дискретизации сигнала подходящие для АЦП, который имеет 12 разрядов, и оцифровывает сигнал с частотой 48кГц.

А). 96 кГц

Б). 144 кГц

В). 24 уровня

Г). 4096 уровней

№ 11 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Выбрать из предложенных вариантов количество отсчетов (уровней) и скорость передачи данных подходящие для АЦП, имеющего 8 разрядов и частоту дискретизации 120кГц.

А) 960кбит/с

Б) 256 уровней

В) 128 уровней

Г) 1920кбит/с

№ 12 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Для решения некоторой технической задачи вам необходимо подобрать одномодовое оптическое волокно, как часть оптической системы. Какие характеристики вам необходимо знать?

А) длину волны излучения

Б) диаметр входного пучка

В) мощность излучения

Г) числовую апертуру

ПК-1.3 - Способен к расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях

№ 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Вычислите относительную разность показателей преломления для волокна со следующими характеристиками: Показатель преломления сердцевины 1,476; показатель преломления подложки 1,46.

Ответ укажите с точностью до тысячных и поясните его.

№ 2 Прочитайте текст и установите последовательность

Вам необходимо построить систему передачи сигнала через оптоволоконную линию. Для этого нужно выполнить ряд шагов, чтобы обеспечить корректную передачу данных с минимальными потерями и искажениями. Укажите правильный порядок действий.

1. Определить длину волны отсечки одномодового режима для используемого волновода.

2. Выбрать подходящий тип оптического волокна (например, сохранением поляризации).

3. Рассчитать числовую апертуру волновода.

4. Провести модуляцию сигнала для согласования спектра сигнала и амплитудно-частотной характеристики тракта передачи.

5. Определить количество мод, которые могут существовать в волноводе при заданных параметрах.

6. Проверить затухание сигнала в оптической линии и при необходимости использовать усилители.

7. Обеспечить согласование размеров модовых пятен для минимизации потерь на соединениях.

№ 3 Прочитайте текст и установите последовательность

Расставьте в порядке увеличения длины волны названия диапазонов между 1460нм и 1675нм.

1). L-band

2). U-band

3). S-band

4). C-band

№ 4 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Известно, что для некоторого волокна длин волны отсечки составляет 860нм. Выберите диапазон длин волн, для

которых будет сохраняться одномодовый режим работы и объясните почему.

- А) только длина волны 860нм;
- Б) длины волн больше 860нм;
- В) длины волн меньше 860нм;
- Г). длины волн и больше и меньше 860нм.

№ 5 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
При проектировании оптической системы передачи данных вы столкнулись с проблемой увеличения модовой дисперсии в многомодовом волокне. Какое из следующих решений наиболее эффективно для уменьшения модовой дисперсии?

- А) Увеличить диаметр сердцевины волокна.
- Б) Использовать градиентное волокно с оптимизированным профилем показателя преломления.
- В) Уменьшить длину волны передаваемого сигнала.
- Г) Увеличить мощность передатчика.

№ 6 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
При проектировании оптической системы передачи вам нужно выбрать оптического волокна и длину волны для передачи сигнала на расстояние 50 км с минимальными потерями и искажениями. Какой из следующих вариантов будет наиболее подходящим для этой задачи?

- А). Многомодовое волокно и длина волны 1550нм
- Б) Одномодовое волокно и длина волны 1550нм
- В). Многомодовое волокно и длина волны 980 нм
- Г). Любое волокно и длина волны 1350 нм

№ 7 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
Укажите три основных вида оптических волноводов по геометрическому фактору.

- А) Планарный
- Б). Многомодовый
- В). Полосковый
- Г). Слабонаправляющий
- Д). Цилиндрический

№ 8 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
Две плоскопараллельные границы разделов трех сред n_0 | n_1 | n_2 могут формировать планарный световод при некотором условии. Выберите соответствующие варианты ответа.

- А). $n_1 > n_2$;
- Б) $n_0 > n_2$;
- В) $n_1 > n_0$;
- Г) $n_2 > n_1$;
- Д). $n_1 < n_0$;
- Ж). $n_0 > n_1$

№ 9 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
Влияние каких дисперсий в оптическом волокне можно избежать при одномодовом режиме работы?

- А) Хроматическая
- Б) Материальная
- В) Модовая

Г) Поляризационно-модовая

№ 10 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

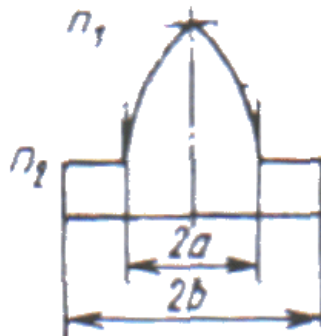
Вычислите числовую апертуру для волокна со следующими характеристиками: Показатель преломления сердцевины 1,476; показатель преломления подложки 1,46.

Ответ укажите с точностью до сотых и поясните его.

№ 11 Прочитайте текст и установите соответствие

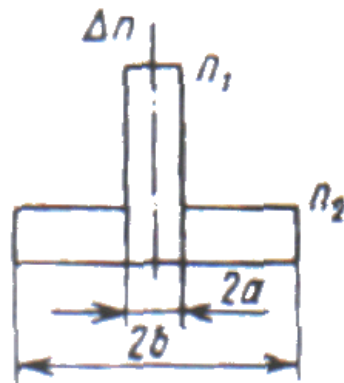
Сопоставьте изображением волновода с его названием.

1)



А) Ступенчатый

2)



Б) Кольцевой

В) Градиентный

№ 12 Прочитайте текст и установите соответствие

Сопоставьте тип сигнала с характеристикой функции, которая его описывает.

1). Аналоговый сигнал

А). Дискретная функция с определенными значениями

2). Цифровой сигнал

Б). Нормированная функция

В). Непрерывная функция по времени