


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
 федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
 «Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»
 (БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета


 _____ Страхов С. Ю.
 (подпись) ФИО
 « 31 » 05 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОПТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ

Направление/специальность подготовки	12.03.03 Фотоника и оптоинформатика
Специализация/профиль/программа подготовки	Оптоинформатика
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	6	3	108	68	34	17	17	40	0	0	40	диф. зач.

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: 2022

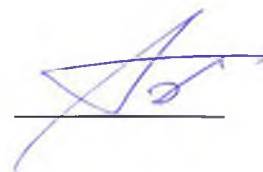
Программу составил:

Кафедра И1 ЛАЗЕРНАЯ ТЕХНИКА
Ким Алексей Андреевич, к.т.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 ОПТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ

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:

ПСК-1.1 — способность к анализу поставленной задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики
ПСК-1.4 — Способность определять требуемые параметры систем обработки сигналов и трактов передачи в зависимости от свойств источников и приемников информации

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПСК-1.1

знания:

на уровне представлений:

- структура и логика функционирования линий связи;
- основные характеристики и ограничения критических элементов волоконно-оптических и атмосферных линий связи;

на уровне воспроизведения:

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

- методики расчета энергетического (оптического) и дисперсионного бюджета оптических линий связи;

на уровне понимания:

- механизмы ослабления света в среде и дисперсионных искажений сигнала;
- принципы построения волоконно-оптических и атмосферных линий связи;
- основные физические принципы квантовой криптографии;

умения:

теоретические:

- оценка волноводных свойств направляющих (световодных) структур;
- оценка энергетических и дисперсионных характеристик оптических линий связи;
- оценка пропускной способности линий связи;
- оценки устойчивости к внешним воздействиям и несанкционированным попыткам нарушения канала связи;

практические:

- выполнять оценочные расчеты энергетического и дисперсионного бюджета волоконно-оптических и атмосферных линий связи и подбирать требуемое каналообразующее оборудование;
- выполнять подбор оборудования и элементной базы в т.ч. для построения линий связи с методами квантово-криптографической защиты;

навыки:

расчетов основных параметров линии связи.

ПСК-1.4

знания:

основной элементной базы волоконно-оптических и атмосферных линий связи;

основных характеристик и ограничений критических элементов волоконно-оптических и атмосферных линий связи в т.ч. с применением методов квантовой криптографии;

умения:

оценка энергетических и дисперсионных характеристик оптических линий связи;

оценка пропускной способности линий связи;

оценка параметров оборудования и элементной базы для обеспечения криптографической стойкости канала связи;

навыки:

расчетов основных параметров линии связи;

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

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ОПТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *12.03.03 Фотоника и оптоинформатика*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ОПТОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ, ОСНОВЫ КВАНТОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗРЕНИЯ, ПРАКТИКУМ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ ОПТИЧЕСКИХ ЛИНИЙ СВЯЗИ**.

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 технологиям производства элементов, приборов и систем фотоники и оптоинформатики
- ПСК-1.1 — Способен к анализу поставленной задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики
- ПСК-1.3 — Способен к расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 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	Практические занятия		ПСК-1.1	ПСК-1.4
3	6	Раздел 1. Основы оптических волноводов. 1. Полное внутреннее отражение, симметричные и асимметричные световодные направляющие структуры. Понятие ТЕ и ТМ моды; 2. Планарный волновод. Моды планарного волновода. Условие модового распространения световой волны. Нормированные переменные; 3. Частные случаи волноводов: полосковый волновод, цилиндрический волновод. Числовая апертура и угол ввода излучения; 4. Моды цилиндрического волновода. Условие одномодового распространения света. Длина волны отсечки; 5. Линейная поляризация в цилиндрическом волноводе. Двулучепреломление в оптических волокнах, волокна с сохранением поляризации; 6. Диаметр поля моды. Направляющие свойства волновода, длина волны и диаметр поля моды.	40	28	12	9	7	12	35	30
3	6	Раздел 2. Ограничение скорости и дальности передачи в оптоволоконных линиях связи. Технологии приема, физические основы квантовой криптографии. 1. Ограничение скорости передачи: дисперсионные процессы в оптическом волокне. Модовая (межмодовая) дисперсия и методы ее уменьшения. Оценка ограничений скорости, вносимых модовой дисперсией; 2. Хроматическая дисперсия. Природа явления, влияние на скорость передачи, методы компенсации хроматической дисперсии. Расчет. Одномодовый режим работы. 3.Затухания в оптическом волокне. Виды потерь, учет при проектировании. Понятие оптического бюджета. 4. Прямое и когерентное детектирование сигнала: преимущества и недостатки. Гомодин, гетеродин в оптическом диапазоне частот. 5. Методы регистрации поляризационных, частотных и фазовых манипуляций в оптическом диапазоне. 6. Физические основы квантовой криптографии. Принципы работы квантово-криптографических систем.	30	21	8	6	7	9	30	35
3	6	Раздел 3. Технологии волоконно-оптических линий связи физического уровня. 1. Производство оптических волокон. Влияние технологического процесса на затухания в ОВ. 2. Технологии спектрального уплотнения WDM, CWDM. Частотные планы стандартизированные. 3. Технология спектрального уплотнения DWDM. Частотный план, методы усиления сигнала и компенсация дисперсии. 4. Технологии спектрального уплотнения xPON, особенности применения, функционирования и расчета. 5. Элементная база ВОЛС. Пассивные и активные компоненты: классификация, основные характеристики, особенности применения, базовые схемотехнические решения. 6. Линии связи на открытой оптике – атмосферные открытые линии связи, АОЛС. Пример упрощенного расчета АОЛС. 7. Элементная база квантово-криптографических систем. Практические реализации и методы построения квантово-криптографических линий связи. Сравнение квантовой криптографии с традиционными методами защиты каналов связи. Преимущества и недостатки. 8. Подготовка к дифференциальному зачёту.	38	19	14	2	3	19	35	35
Всего за 6 семестр			108	68	34	17	17	40	100	100
Всего по дисциплине			108	68	34	17	17	40	100	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Основы оптических волноводов.	Решение задач на определение показателей преломления при границе разделов среды, углов преломления и оптического пути светового луча.	3
2		Решение задач на оценку количества волноводных мод и геометрические параметры цилиндрического волновода.	3
3		Контрольная работа	1
4	Раздел 2. Ограничение скорости и дальности передачи в оптоволоконных линиях связи. Технологии приема,	Влияние хроматической и модовой дисперсии на скорость передачи информации. Поляризационно-модовая дисперсия. Учет	3

	физические основы квантовой криптографии.	дисперсионных искажений при проектировании линии связи.	
5		Решение задач, расчет линейный оптоволоконных участков.	2
6		Решение задач, оценка основных характеристик элементов квантовой криптографии.	2
7	Раздел 3. Технологии волоконно-оптических линий связи физического уровня.	Решение задач, расчет участков ВОЛС со спектральным уплотнением	3
Всего за 6 семестр			17

3.3. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного практикума	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Основы оптических волноводов.	Демонстрация световодного распространения. Расчет показателей преломления среды.	3
2		Наблюдение световодных мод и оценка их количества	3
3		Изменение поляризации в цилиндрическом волокне	3
4	Раздел 2. Ограничение скорости и дальности передачи в оптоволоконных линиях связи. Технологии приема, физические основы квантовой криптографии.	Оценка количества волноводных мод и дисперсионных характеристик оптического волокна	2
5		Проектирование и расчет простейшей линии связи, расчет оптического (энергетического) и дисперсионного бюджета	2
6		Фазовый и амплитудный электрооптические модуляторы. Применение в системах квантовой криптографии	2
7	Раздел 3. Технологии волоконно-оптических линий связи физического уровня.	Проектирование и расчет линии связи со спектральным уплотнением, усилением и компенсацией дисперсии	2
Всего за 6 семестр			17

3.4. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Основы оптических волноводов.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	2
2		Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы "Демонстрация световодного распространения. Расчет показателей преломления среды".	3
3		Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы "Наблюдение световодных мод и оценка их количества".	3
4		Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы "Изменение поляризации в цилиндрическом волокне".	3
5		Подготовка к контрольной работе по разделу 1.	1
6	Раздел 2. Ограничение скорости и	Изучение предусмотренных программой	3

	дальности передачи в оптоволоконных линиях связи. Технологии приема, физические основы квантовой криптографии.	дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	2
7		Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы "Оценка количества волноводных мод и дисперсионных характеристик оптического волокна".	
8		Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы "Проектирование и расчет простейшей линии связи, расчет оптического (энергетического) и дисперсионного бюджета".	
9		Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы "Фазовый и амплитудный электрооптические модуляторы. Применение в системах квантовой криптографии"	
10	Раздел 3. Технологии волоконно-оптических линий связи физического уровня.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	7
11		Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы "Проектирование и расчет линии связи со спектральным уплотнением, усилением и компенсацией дисперсии".	3
12		Подготовка к дифференциальному зачёту.	9
Всего за 6 семестр			40

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
6	Тест	ЛР, Отч. по ЛР	Тест	Отч. по ЛР, ЛР	ДР	ЛР, Отч. по ЛР	Контр.Р.	Отч. по ЛР, ЛР	ДР	ЛР, Отч. по ЛР	Тест	ЛР, Отч. по ЛР	Тест	ДР	диф. зач.		

Условные обозначения:

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

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:

- дифференцированный зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. Б. А. Фороузан. . Криптография и безопасность сетей. М.: Национальный Открытый Университет ИНТУИТ, 2016, эл. рес.
2. Г. Л. Киселёв. . Квантовая и оптическая электроника. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.
3. Л. Б. Кочин. . Лазерные системы обработки и передачи информации. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011, эл. рес.
4. Р. Л. Фриман. . Волоконно-оптические системы связи. М.: Техносфера, 2006, 5 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»;
3. <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. Практические занятия:

1. Аудитория с числом посадочных мест не меньше количества обучающихся.

6.3. Лабораторные занятия:

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

6.4. 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 **ОПТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений 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*:

ПСК-1.1 способность к анализу поставленной задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики;

ПСК-1.4 Способность определять требуемые параметры систем обработки сигналов и трактов передачи в зависимости от свойств источников и приемников информации.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с с теоретическими и физическими основами оптических систем передачи информации. В соответствии с современными тенденциями в дисциплину включено рассмотрение основ квантовой криптографии и прочих актуальных направлений.

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:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 з.е., **108 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), практические занятия (**17 ч.**), лабораторный практикум (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**40 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 68 ч. аудиторных занятий, и 40 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. Основы оптических волноводов.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	Р. Л. Фриман. . Волоконно-оптические системы связи: М.: Техносфера, 2006 (1, 2)	2
Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы "Демонстрация световодного распространения. Расчет показателей преломления среды".		3
Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы "Наблюдение световодных мод и оценка их количества".		3
Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы "Изменение поляризации в цилиндрическом волокне".		3
Подготовка к контрольной работе по разделу 1.		1
Итого по разделу 1		12
Раздел 2. Ограничение скорости и дальности передачи в оптоволоконных линиях связи. Технологии приема, физические основы квантовой криптографии.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	Р. Л. Фриман. . Волоконно-оптические системы связи: М.: Техносфера, 2006 (1, 6) Г. Л. Киселёв. . Квантовая и оптическая электроника: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (9, 12)	3
Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы "Оценка количества волноводных мод и дисперсионных характеристик оптического волокна".		2
Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы "Проектирование и расчет простейшей линии связи, расчет оптического (энергетического) и дисперсионного бюджета".		2
Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы "Фазовый и амплитудный электрооптические модуляторы. Применение в системах квантовой криптографии"		2
Итого по разделу 2		9
Раздел 3. Технологии волоконно-оптических линий связи физического уровня.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	Л. Б. Кочин. . Лазерные системы обработки и передачи информации: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (все) Р. Л. Фриман. . Волоконно-	7
Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы "Проектирование и расчет линии связи со		3

спектральным уплотнением, усилением и компенсацией дисперсии".	оптические системы связи: М.: Техносфера, 2006 (6-9)	
Подготовка к дифференциальному зачёту.	Б. А. Фороузан. . Криптография и безопасность сетей: М.: Национальный Открытый Университет ИНТУИТ, 2016 (1-15)	9
Итого по разделу 3		19

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

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

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.

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.

Лабораторная работа

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.

Дифференцированный зачет

Обучающийся имеет право на получение минимальной положительной оценки при условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы в соответствии с графиком раздела 4.

К дифференцированному зачету допускаются студенты, которые выполнили все лабораторные работы и сдали отчеты, сдали все тесты.

Зачет проводится в устной форме по билетам, выданным преподавателем. Студент должен подготовить, пользуясь конспектом, составленным по материалам курса, ответить 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 формул.

Оценка «хорошо» ставится, если ответ является полным и правильным, при этом допущены незначительные 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 формул. 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	Практические занятия		ПСК-1.1	ПСК-1.4	
3	6	Раздел 1. Основы оптических волноводов.	40	28	12	9	7	12	35	30	Лабораторная работа, Отчет по ЛР, Тест, Контрольная работа
3	6	Раздел 2. Ограничение скорости и дальности передачи в оптоволоконных линиях связи. Технологии приема, физические основы квантовой криптографии.	30	21	8	6	7	9	30	35	Лабораторная работа, Отчет по ЛР, Тест
3	6	Раздел 3. Технологии волоконно-оптических линий связи физического уровня.	38	19	14	2	3	19	35	35	Лабораторная работа, Тест, Отчет по ЛР
Всего за 6 семестр			108	68	34	17	17	40	100	100	
Всего по дисциплине			108	68	34	17	17	40	100	100	