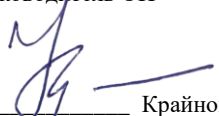




МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП


_____ Крайнова Г.С.

« 15 » _____ сентября _____ 2017 г.

«УТВЕРЖДАЮ»
Заведующий кафедрой
физики низкоразмерных структур


_____ Саранин А.А.

« 15 » _____ сентября _____ 2017 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Компоненты систем оптической связи

Направление подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

Форма подготовки очная

курс 4 семестр 8
лекции 30 час.
практические занятия 40 час.
лабораторные работы 0 час.
в том числе с использованием МАО лек. 0 /пр. 20 /лаб. 0 час.
всего часов аудиторной нагрузки 70 час.
в том числе с использованием МАО 20 час.
в том числе контролируемая самостоятельная работа 0 час.
в том числе в электронной форме 0 час.
самостоятельная работа 74 час.
в том числе на подготовку к экзамену 27 час.
контрольные работы 8 семестр
расчетно-графические работы 8 семестр
курсовая работа / курсовой проект нет _____ семестр
зачет нет семестр
экзамен 8 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 18.02.2016 № 12-13-235.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры физики низкоразмерных структур, протокол 1 от «15» _____ сентября _____ 2017 г.

Заведующий кафедрой Саранин А.А.
Составитель: д.ф.-м.н., Каменев О.Т.

Оборотная сторона титульного листа РПУД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

ABSTRACT

Bachelor's degree in 11.03.04 Electronics and Nanoelectronics

Course title: Components of optical communication systems

Variable part of Block, 4 credits

Instructor: O.T. Kamenev, doctor of physical and mathematical sciences, Professor of the General and experimental physics department, School of Natural Sciences of Far Eastern Federal University.

Learning outcomes:

SPC-3 readiness to analyze and systematize research results, to present materials in the form of scientific reports, publications, presentations;

SPC-9 ability to perform works on technological preparation of production of materials and products of electronic equipment.

Course description: the study of the most important physical processes, phenomena and laws that determine the operation of fiber-optic communication lines, their basic elements, basic parameters and characteristics, applications, the formation of skills of basic calculation of the basic parameters of fiber-optic communication lines.

Main course literature:

1. Semenov A.B. Fiber-optic subsystems of modern SCS. – M. : Publishing house «DMK Press», 2009. – 632 p.

http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1144

2. Sklyarov O.K. Fiber optic networks and communication systems. – SPb. : Lan, 2010. – 266 p.

http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=682

Form of final knowledge control: exam.

Аннотация дисциплины

«Компоненты систем оптической связи»

Рабочая программа учебной дисциплины «Компоненты систем оптической связи» разработана для студентов 4 курса по направлению 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ.

Дисциплина «Компоненты систем оптической связи» входит в дисциплины по выбору вариативной части образовательной программы.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (30 часов), практические занятия (40 часов), самостоятельная работа студента (74 часа, из них 27 часов для подготовки к экзамену). Дисциплина реализуется на 4 курсе в 8 семестре.

Цель: изучение важнейших физических процессов, явлений и закономерностей, определяющих работу волоконно-оптических линий связи, их основные элементы, основные параметры и характеристики, области применения, формирование навыков элементарного расчета основных параметров волоконно-оптической линии связи.

Задачи:

– формирование у студентов знаний об основных физических явлениях и закономерностях, определяющих работу волоконно-оптических линий связи;

– формирование у студентов навыков построения физико-математических моделей приборов, схем, устройств и установок волоконно-оптических линий связи;

– формирование у студентов знаний об основных методах экспериментального исследования параметров приборов, схем, устройств и установок волоконно-оптических линий связи;

– формирование у студентов навыков экспериментального исследования параметров приборов, схем, устройств и установок волоконно-оптических линий связи;

– формирование у студентов знаний о методах анализа и систематизации результатов исследований параметров приборов, схем, устройств и установок волоконно-оптических линий связи;

– формирование у студентов навыков анализа и систематизации результатов исследований параметров приборов, схем, устройств и установок волоконно-оптических линий связи;

– формирование у студентов знаний о методах расчета и проектирования приборов, схем, устройств и установок волоконно-оптических линий связи;

– формирование у студентов навыков расчета и проектирования приборов, схем, устройств и установок волоконно-оптических линий связи;

– формирование у студентов знаний о методах наладки, и диагностики приборов, схем, устройств и установок волоконно-оптических линий связи;

– формирование у студентов навыков наладки, и диагностики приборов, схем, устройств и установок волоконно-оптических линий связи;

– формирование у студентов знаний о методах монтажа, испытаний и сдачи в эксплуатацию приборов, схем, устройств и установок волоконно-оптических линий связи;

– формирование у студентов навыков монтажа, испытаний и сдачи в эксплуатацию приборов, схем, устройств и установок волоконно-оптических линий связи;

– формирование у студентов знаний о методиках сервисного обслуживания приборов, схем, устройств и установок волоконно-оптических линий связи;

– формирование у студентов навыков сервисного обслуживания приборов, схем, устройств и установок волоконно-оптических линий связи.

Для успешного изучения дисциплины «Компоненты систем оптической связи» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

– способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ОПК-1);

– способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2);

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции.

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-3, готовность анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций	Знает	основные методы анализа и систематизации результатов исследований в области оптической связи
	Умеет	представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций в области оптической связи
	Владеет	Навыками анализа и систематизации результатов исследований компонентов систем оптической связи
ПК-9, способность выполнять работы по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники	Знает	методики технологической подготовки производства компонентов систем оптической связи
	Умеет	осуществлять подготовку производства компонентов систем оптической связи
	Владеет	навыками подготовки производства компонентов систем оптической связи

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Компоненты систем оптической связи» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: мозговой штурм, дискуссия.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекции (30 час.)

Раздел I. Принципы построения волоконно-оптических систем передачи информации (2 час.).

Тема 1. Принципы построения волоконно-оптических систем передачи информации (ВОСПИ) (2 час.).

Общие принципы построения волоконно-оптической линии передачи информации. Компоненты ВОСПИ.

Раздел II. Ретрансляторы (4 час.).

Тема 2. Потери энергии в волоконных световодах. Энергетический потенциал источника. Ретрансляторы (4 час).

Физические причины возникновения потерь мощности в волоконном световоде. Окна прозрачности. Расчет потерь. Энергетический потенциал источника излучения. Расчет длины ВОЛС по потерям. Ретрансляторы. Повторители. Оптические усилители.

Раздел III. Дисперсии в волоконно-оптических линиях передачи информации (4 час.).

Тема 3. Дисперсии в волоконно-оптических линиях передачи информации (4 час.).

Межмодовая дисперсия в многомодовых ВС. Физические предпосылки возникновения дисперсии в одномодовых волоконных световодах.

Материальная дисперсия. Волноводная дисперсия. Методы снижения дисперсии.

Раздел IV. Типы волоконных световодов (4час.).

Тема 4. Типы волоконных световодов. Основные характеристики ВС (4 час.).

Стандарты в волоконной оптике. Классификация ВС. Одномодовые световоды. Многомодовые световоды. Характеристики одномодовых и многомодовых ВС. Световоды со смещенной нулевой дисперсией. Основные тенденции дальнейшего развития волоконной оптики.

Раздел V. Оптические кабели. (2 час.)

Тема 5. Классификация оптических кабелей. Прокладка оптических кабелей (2 час.).

Виды оптических кабелей. Общее устройство оптического кабеля. Основные характеристики оптических кабелей. Особенности конструкции кабелей различного назначения. Особенности применения. Способы прокладки оптических кабелей.

Раздел VI. Пассивные компоненты оптических систем передачи информации (4 час.)

Тема 6. Соединение волоконных световодов (2 час.).

Оптические разъемы. Потери при соединении. Сварка волоконных световодов. Другие способы неразрывного соединения ВС.

Тема 7. Пассивные компоненты ВОЛС (2 час.).

Оптические разветвители. Оптические изоляторы. Устройство оперативного оконцевания. Соединительные шнуры.

Раздел VII. Активные компоненты оптических систем передачи информации (ВОЛС) (4 час.).

Тема 8. Основные активные компоненты ВОЛС. (4 час.).

Передающие и приемные модули ВОЛС. Ретрансляторы. Оптические усилители. Мультиплексоры.

Раздел VIII. Системы WDM и DWDM. (2 час.).

Тема 9. Системы WDM и DWDM (2 час.).

Общие принципы спектрального разделения информационных каналов.

Требования к аппаратуре. Системы WDM. Системы DWDM.

Раздел IX. Современные методы строительства и эксплуатации волоконно-оптических линий связи (4 час.)

Тема 10. Методы контроля качества ВОЛС (2 час.).

Стандартные методики измерения параметров ВОЛС. Измерение потерь мощности. Оптическая рефлектометрия.

Тема 11. Эксплуатация ВОЛС (2 час.).

Требования, предъявляемые к аппаратуре ВОЛС. Основные этапы технической эксплуатации ВОЛС.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия (40 час.)

Занятие 1. Принципы построения волоконно-оптических систем передачи информации (ВОСПИ) (4 час.).

Общие принципы построения волоконно-оптической линии передачи информации. Компоненты ВОСПИ.

Занятие 2. Потери энергии в волоконных световодах. Энергетический потенциал источника. Ретрансляторы (6 час).

Физические причины возникновения потерь мощности в волоконном световоде. Окна прозрачности. Расчет потерь. Энергетический потенциал источника излучения. Расчет длины ВОЛС по потерям. Ретрансляторы. Повторители. Оптические усилители.

Занятие 3. Дисперсии в волоконно-оптических линиях передачи информации (4 час.).

Межмодовая дисперсия в многомодовых ВС. Физические предпосылки возникновения дисперсии в одномодовых волоконных световодах. Материальная дисперсия. Волноводная дисперсия. Методы снижения дисперсии.

Занятие 4. Оптические кабели (6 час.).

Стандарты в волоконной оптике. Классификация ВС. Одномодовые световоды. Многомодовые световоды. Характеристики одномодовых и многомодовых ВС. Световоды со смещенной нулевой дисперсией. Основные тенденции дальнейшего развития волоконной оптики. Виды оптических кабелей. Общее устройство оптического кабеля. Основные характеристики оптических кабелей. Особенности конструкции кабелей различного назначения. Особенности применения. Способы прокладки оптических кабелей.

Занятие 5. Соединение волоконных световодов (4 час.).

Оптические разъемы. Потери при соединении. Сварка волоконных световодов. Другие способы неразрывного соединения ВС.

Занятие 6. Пассивные компоненты ВОЛС (4 час.).

Оптические разветвители. Оптические изоляторы. Устройство оперативного оконцевания. Соединительные шнуры.

Занятие 7. Основные активные компоненты ВОЛС. (4 час.).

Передающие и приемные модули ВОЛС. Ретрансляторы. Оптические усилители. Мультиплексоры.

Занятие 8. Системы WDM и DWDM (2 час.).

Общие принципы спектрального разделения информационных каналов. Требования к аппаратуре. Системы WDM. Системы DWDM.

Занятие 9. Методы контроля качества ВОЛС (2 час.).

Стандартные методики измерения параметров ВОЛС. Измерение потерь мощности. Оптическая рефлектометрия.

Занятие 10. Эксплуатация ВОЛС (4 час.).

Требования, предъявляемые к аппаратуре ВОЛС. Основные этапы технической эксплуатации ВОЛС.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Компоненты систем оптической связи» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Принципы построения волоконно-оптических систем передачи информации	ПК-3	знает	Собеседование (УО-1)	Вопросы 1 - 2
			умеет, владеет	Тест (ПР-1)	
2	Ретрансляторы	ПК-3, ПК-9	знает	Собеседование (УО-1)	Вопрос 3
			умеет, владеет	Контрольная работа (ПР-2)	

3	Дисперсии в волоконно-оптических линиях передачи информации	ПК-3	знает	Собеседование (УО-1)	Вопросы 4 - 5
			умеет, владеет	Контрольная работа (ПР-2)	
4	Типы волоконных световодов	ПК-3, ПК-9	знает	Собеседование (УО-1)	Вопрос 6
			умеет, владеет	Контрольная работа (ПР-2)	
5	Оптические кабели	ПК-3, ПК-9	знает	Собеседование (УО-1)	Вопрос 7
			умеет, владеет	Тест (ПР-1)	
6	Пассивные компоненты оптических систем передачи информации	ПК-3, ПК-9	знает	Собеседование (УО-1)	Вопрос 8
			умеет, владеет	Контрольная работа (ПР-2)	
7	Активные компоненты оптических систем передачи информации (ВОЛС)	ПК-3, ПК-9	знает	Собеседование (УО-1)	Вопрос 9
			умеет, владеет	Тест (ПР-1)	
8	Системы WDM и DWDM	ПК-3, ПК-9	знает	Собеседование (УО-1)	Вопрос 10
			умеет, владеет	Тест (ПР-1)	
9	Современные методы строительства и эксплуатации волоконно-оптических линий связи	ПК-3	знает	Собеседование (УО-1)	Вопросы 11 - 12
			умеет, владеет	Тест (ПР-1)	

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Семенов, А.Б. Волоконно-оптические подсистемы современных СКС [Электронный ресурс] : . – Электрон. дан. – М. : ДМК Пресс, 2009. – 632 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1144
2. Скляр, О.К. Волоконно-оптические сети и системы связи [Электронный ресурс] : учебное пособие. – Электрон. дан. – СПб. : Лань, 2010. – 266 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=682

Дополнительная литература

1. Абрамочкин, Е.Г. Современная оптика гауссовых пучков [Электронный ресурс] : / Е.Г. Абрамочкин, В.Г. Волостников. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2010. — 182 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=48281
2. Распределенные волоконно-оптические датчики и измерительные сети / Ю. Н. Кульчин . – Владивосток : Дальнаука, 1999. – 283 с. <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:10324&theme=FEFU>
3. Тучин, В.В. Лазеры и волоконная оптика в биомедицинских исследованиях [Электронный ресурс] : . — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2010. — 499 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2350
4. Цифро-частотные и время-импульсные преобразователи информации [Электронный ресурс] / Л. Е. Шахмейстер. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:403127&theme=FEFU>

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети
«Интернет»**

1. Никоноров Н.В., Сидоров А.И. Материалы и технологии волоконной оптики: оптическое волокно для систем передачи информации: Учебное пособие. - СПб.: СПбГУ ИТМО, 2009. - 95 с.
<http://window.edu.ru/resource/393/67393>

2. Гуртов В.А. Оптоэлектроника и волоконная оптика: Учебное пособие. - Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2005. - 239 с.
<http://window.edu.ru/resource/066/65066>

3. Нойкин Ю.М. Электронные компоненты систем оптической связи. Полупроводниковые лазеры и светоизлучающие диоды. Передающие оптоэлектронные модули: Методические указания по дисциплине "Физические основы оптической связи". Часть IV. - Ростов-на-Дону: ЮФУ, 2006. - 33 с. <http://window.edu.ru/resource/373/70373>

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступить к освоению дисциплины следует в самом начале учебного семестра. Рекомендуются изучить структуру и основные положения Рабочей программы учебной дисциплины (РПУД). Обратит внимание, что кроме аудиторной работы (лекции, практические занятия) планируется самостоятельная работа, результаты которой влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины. Все аудиторные и самостоятельные задания необходимо выполнять и предоставлять на оценку в соответствии с планом-графиком.

Использование материалов учебно-методического комплекса

Для успешного освоения дисциплины следует использовать содержание разделов учебно-методического комплекса дисциплины (УМКД): рабочей программы, лекционного курса, материалов практических занятий, методических рекомендаций по организации самостоятельной работы студентов, глоссария, перечня учебной литературы и других источников информации, контрольно-измерительных материалов (тесты, опросы), а также дополнительных материалов.

Рекомендации по подготовке к лекционным и практическим занятиям

Успешное освоение дисциплины предполагает активное участие студентов на всех этапах ее освоения. Изучение дисциплины следует начинать с проработки содержания рабочей программы и методических указаний.

При изучении и проработке теоретического материала студентам необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- перед очередной лекцией просмотреть конспект предыдущего занятия;
- при самостоятельном изучении темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПУД литературные источники. В случае, если возникли затруднения, обратиться к преподавателю в часы консультаций или на практическом занятии.

Основной целью проведения практических занятий является систематизация и закрепление знаний по изучаемой теме, формирование умений самостоятельно работать с дополнительными источниками информации, аргументировано высказывать и отстаивать свою точку зрения.

При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:

- повторить теоретический материал по заданной теме;
- продумать формулировки вопросов, выносимых на обсуждение;
- использовать не только конспект лекций, но и дополнительные источники литературы, рекомендованные преподавателем.

При подготовке к текущему контролю использовать материалы РПУД (Приложение 2. Фонд оценочных средств).

При подготовке к промежуточной аттестации, использовать материалы РПУД (Приложение 2. Фонд оценочных средств).

На самостоятельную работу выносятся подготовка к практическим занятиям.

При подготовке к практическим занятиям необходимо ознакомиться с материалами из основной и дополнительной литературы, выучить основной теоретический материал по теме, при необходимости, воспользоваться литературой на русском языке и/или источниками в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет".

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная лаборатория, учебная лаборатория, аппарат для сварки оптических волокон FSM 80S, набор инструментов для оконцевания оптических волокон, оптический скалыватель оптоволокна СТ-3.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ
по дисциплине «Компоненты систем оптической связи»
Направление подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника**

Форма подготовки очная

**Владивосток
2017**

1. План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1.	В течение семестра	Изучение разделов теоретической части курса	27 час.	Собеседование (УО-1)
2.	В течение семестра	Подготовка к практическим занятиям	20 час.	Тест (ПР-1) Контрольная работа (ПР-2)
3.	В течение семестра	Подготовка к экзамену	27 час.	Экзамен

2. Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению

Самостоятельная работа студентов включает в себя три вида работ: изучение разделов теоретической части курса, подготовка к практическим занятиям, подготовка к экзамену.

Изучение разделов теоретической части курса и подготовка к практическим занятиям осуществляется студентом в период между посвященной данной теме лекцией и соответствующим практическим занятием. Задание и литературу для изучения разделов теоретической части курса преподаватель сообщает в конце лекции. Подготовка к практическим занятиям осуществляется студентом по лекциям и литературе, использовавшейся при изучении разделов теоретической части курса.

Подготовку к экзамену рекомендуется осуществлять в течение семестра непосредственно после окончания изучения очередной темы по вопросам, представленным в приложении 2.

3. Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

Контроль выполнения работы по изучению разделов теоретической части курса осуществляется на практических занятиях выборочно в форме собеседования. Оформление ответов на вопросы не требуется.

Контроль выполнения работы по подготовке к практическим занятиям осуществляется на практических занятиях в форме теста или контрольной работы. На тестировании ответы оформляются на листе бумаги с указанием ФИО и номера группы студента. Студент проставляет номер вопроса и букву, соответствующую выбранному варианту ответа.

Контрольные работы завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Количество работ – 4. Каждая контрольная работа состоит из четырех вопросов. Студенту предлагается два из них. Вопросы контрольных работ представлены в приложении 2.

4. Критерии оценки выполнения самостоятельной работы

Критерии оценивания теста:

90-100 % тестовых вопросов верны – «отлично»;

60-80 % – «хорошо»;

40-50% – «удовлетворительно»;

0-30 % – «неудовлетворительно».

Критерии оценивания контрольной работы:

ответ на два вопроса без ошибок – «отлично»;

ответ на два вопроса с одной ошибкой – «хорошо»;

ответ на два вопроса с двумя ошибками – «удовлетворительно»;

ответ только на один вопрос или на два вопроса с более чем двумя ошибками – «неудовлетворительно».

При получении оценки «неудовлетворительно» считается, что студент не прошел текущий контроль. В этом случае проводится повторный контроль на консультации.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Компоненты систем оптической связи»
Направление подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника

Форма подготовки очная

Владивосток
2017

ПАСПОРТ ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-3, готовность анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций	Знает	основные методы анализа и систематизации результатов исследований в области оптической связи
	Умеет	представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций в области оптической связи
	Владеет	Навыками анализа и систематизации результатов исследований компонентов систем оптической связи
ПК-9, способность выполнять работы по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники	Знает	методики технологической подготовки производства компонентов систем оптической связи
	Умеет	осуществлять подготовку производства компонентов систем оптической связи
	Владеет	навыками подготовки производства компонентов систем оптической связи

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Принципы построения волоконно-оптических систем передачи информации	ПК-3	знает	Собеседование (УО-1)	Вопросы 1 - 2
			умеет, владеет	Тест (ПР-1)	
2	Ретрансляторы	ПК-3, ПК-9	знает	Собеседование (УО-1)	Вопрос 3
			умеет, владеет	Контрольная работа (ПР-2)	
3	Дисперсии в волоконно-оптических линиях передачи информации	ПК-3	знает	Собеседование (УО-1)	Вопросы 4 - 5
			умеет, владеет	Контрольная работа (ПР-2)	
4	Типы волоконных световодов	ПК-3, ПК-9	знает	Собеседование (УО-1)	Вопрос 6
			умеет, владеет	Контрольная работа (ПР-2)	
5	Оптические кабели	ПК-3, ПК-9	знает	Собеседование (УО-1)	Вопрос 7

			умеет, владеет	Тест (ПР-1)	
6	Пассивные компоненты оптических систем передачи информации	ПК-3, ПК-9	знает	Собеседование (УО-1)	Вопрос 8
			умеет, владеет	Контрольная работа (ПР-2)	
7	Активные компоненты оптических систем передачи информации (ВОЛС)	ПК-3, ПК-9	знает	Собеседование (УО-1)	Вопрос 9
			умеет, владеет	Тест (ПР-1)	
8	Системы WDM и DWDM	ПК-3, ПК-9	знает	Собеседование (УО-1)	Вопрос 10
			умеет, владеет	Тест (ПР-1)	
9	Современные методы строительства и эксплуатации волоконно-оптических линий связи	ПК-3	знает	Собеседование (УО-1)	Вопросы 11 - 12
			умеет, владеет	Тест (ПР-1)	

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ПК-3, готовность анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций	Знает	основные методы анализа и систематизации результатов исследований в области оптической связи	воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты	способность показать базовые знания и основные умения в области систем оптической связи
	Умеет	представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций в области оптической связи	выполнять типичные задания по экспериментальному исследованию основных параметров и характеристик компонентов	способность применить знания и практические умения при выполнении типичных заданий по экспериментальному

			систем оптической связи	исследованию основных параметров и характеристик компонентов систем оптической связи
	Владеет	Навыками анализа и систематизации результатов исследований компонентов систем оптической связи	самостоятельно осуществлять экспериментальные исследования основных параметров и характеристик компонентов систем оптической связи	способность применить фактическое и теоретическое знание, практические умения при проведении самостоятельных экспериментальных исследований основных параметров и характеристик компонентов систем оптической связи
ПК-9, способность выполнять работы по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники	Знает	методики технологической подготовки производства компонентов систем оптической связи	воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты	способность показать базовые знания по основным методикам технологической подготовки производства компонентов систем оптической связи
	Умеет	осуществлять подготовку производства компонентов систем оптической связи	выполнять задания по технологической подготовке производства компонентов систем оптической связи	способность применить знания и практические умения при выполнении заданий по технологической подготовке производства компонентов систем оптической

				связи
	Владеет	навыками подготовки производства компонентов систем оптической связи	выполнять усложненные задания в нетипичных ситуациях по технологической подготовке производства компонентов систем оптической связи	способность применить фактическое и теоретическое знание, практические умения при выполнении усложненных заданий по технологической подготовке производства компонентов систем оптической связи

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация студентов. Промежуточная аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Критерии выставления оценки студенту на экзамене по дисциплине

" Компоненты систем оптической связи "

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка	Требования к сформированным компетенциям
86 -100	«отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал

		монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
76 - 85	«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
61 -75	«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
0 -60	«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного «не материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Вопросы к экзамену

1. История развития оптических систем передачи информации.
2. Принципы построения волоконно-оптических сетей.
3. Потери энергии в волоконных световодах. Энергетический потенциал источника. Ретрансляторы.
4. Межмодовая дисперсия. Градиентные волоконные световоды.
5. Дисперсия в одномодовых волоконных световодах.
6. Типы волоконных световодов и их основные характеристики.
7. Оптические кабели.
8. Пассивные компоненты оптических систем передачи информации
9. Активные компоненты оптических систем передачи информации.
10. Системы WDM и DWDM.
11. Проектирование волоконно-оптических линий связи.

12. Современные методы строительства волоконно-оптических линий связи.

13. Волоконно-оптические измерительные системы.

Оценочные средства для текущей аттестации

Текущая аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется преподавателем.

2. Вопросы для контрольных работ

КР №1. Потери в волоконных световодах

1. Каковы причины возникновения потерь в волоконном световоде?
2. Указать окна прозрачности для кварцевых волоконных световодах.
3. Назвать основные методы измерения потерь в волоконных световодах.
4. Перевести в децибелы потери, значение которых составляет 2 дБм.
5. Определить потери в волоконно-оптической линии, если мощность излучения на входе 2 мВт, а на выходе 0,5 мВт.

КР №2. Дисперсия в волоконных световодах

1. При каких условиях в волоконном световоде возникает межмодовая дисперсия.
2. Какие виды дисперсии возникают в одномодовых волоконных световодах и почему?
3. Что такое поляризационная дисперсия?

4. При каком значении длины волны в волоконном световоде с диаметром сердцевины 10 мкм и числовой апертурой $NA=0,14$ нарушаются условия одномодового режима?

5. Определить максимальную скорость передачи информации в волоконно-оптической линии длиной 1 км при дисперсии 10 пс/км.

КР №3 Типы волоконных световодов и их характеристики

1. Что такое числовая апертура волоконного световода?

2. Что такое профиль показателя преломления?

3. Каковы отличительные особенности волоконного световода с ненулевой смещенной дисперсией?

4. Рассчитать относительную разность показателей преломления волоконного световода, если показатели преломления сердцевины и оболочки равны соответственно 1,47 и 1,44.

5. Рассчитать приведенную частоту волоконного световода диаметром 5 мкм, если показатель преломления сердцевины $n_1 = 1,467$, оболочки $n_2 = 1,459$ при длине волны 1550 нм.

КР №4. Соединение волоконных световодов

1. Чем различаются разъемные и неразъемные соединения волоконных световодов?

2. Перечислить основные этапы подготовки волоконных световодов к сварке.

3. От чего зависит мощность излучения, отраженного от разъемного соединения волоконных световодов?

4. Рассчитать потери при угловом смещении соединяемых волоконных световодов, если их числовая апертура равна 0,23, а угол между осями составляет 1° .

5. Рассчитать потери, возникающие при соединении волоконных световодов, если зазор между торцами составляет 0,5 мкм, числовая апертура равна 0,14, а диаметр сердцевины 10 мкм.