МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П.Е. Троян
«___» _____ 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

«МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ И УСТРОЙСТВ ОПТИЧЕСКИХ СИСТЕМ СВЯЗИ»

Уровень профессионального образования: высшее образование____бакалавриат_____

Направление подготовки _11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Направленность (профиль)_____Оптические системы и сети связи _____

Форма обучения_____заочная _____

Факультет ___(ЗиВФ)_ **З**аочный и вечерний _____

Кафедра_____(СВЧиКР) Сверхвысокочастотной и квантовой радиотехники_____

Курс 3 **Семестр 5,6**

Учебный план набора ___2016___ года и последующих лет.

Распределение рабочего времени:

№	Виды учебной деятельности	5 семестр	6 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	4	2	6	часов
2	Практические занятия	2	4	6	часов
3	Лабораторные занятия		8	8	часов
4	Всего аудиторных занятий	6	14	20	часов
5	Самостоятельная работа	87	105	192	часов
6	Всего (без экзамена)	93	119	212	часов
7	Подготовка и сдача экзамена / зачета		4	4	часов
8	Общая трудоемкость	93	123	216	часов
		6.0		6.0	З.Е

Контрольные работы: 6 семестр - 2
Дифференцированный зачет: 6 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 10713

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 5 от « 22 » 12 2016 г.

Лист согласований

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 11.03.02 "Инфокоммуникационные технологии и системы связи (уровень бакалавриата)", утвержденного Приказом Минобрнауки России 06 марта 2015 г. №174, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «22» декабря 2016 г., протокол № 5

Разработчик
Зав. кафедрой СВЧиКР _____ С.Н. Шарангович
(должность, кафедра) (подпись) (Ф.И.О.)

Зав. обеспечивающей
кафедрой СВЧиКР _____ С.Н. Шарангович
(должность, кафедра) (подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа согласована с факультетом и выпускающей кафедрой направления подготовки.

Декан ЗиВФ _____ И.В. Осипов
(название факультета) (подпись) (Ф.И.О.)

Зав. выпускающей
кафедрой СВЧиКР _____ С.Н. Шарангович
(название кафедры) (подпись) (Ф.И.О.)

Эксперты:

Доцент кафедры ТОР _____ _____ С.И. Богомолов
место работы, занимаемая должность) (подпись) (Ф.И.О.)

Проф. кафедры СВЧиКР _____ А.Е. Мандель
(место работы, занимаемая должность) (подпись) (Ф.И.О.)

Согласована на портале № 10713

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ:

Цель преподавания дисциплины состоит в подготовке студентов в области исследования и моделирования оптоэлектронных и нелинейно-оптических компонентов и устройств для оптических информационных и связных систем.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- получение необходимых знаний по численным методам исследования оптоэлектронных и нелинейно-оптических компонентов;
- получение необходимых знаний по методам моделирования оптоэлектронных и нелинейно-оптических компонентов и устройств для оптических информационных и связных систем.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП:

Данная дисциплина (Б1.В.ДВ.2.2) является дисциплиной по выбору вариативной блока дисциплин Б1.

3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- готовностью к изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике проекта (ПК-7);
- умением проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ (ПК-9).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- источники научно-технической и математической информации (журналы, сайты Интернет) по математическому моделированию оптоэлектронных и нелинейно-оптических компонентов и устройств;
- модели оптоэлектронных и нелинейно-оптических компонентов и устройств для оптических информационных и связных систем;

уметь:

- самостоятельно разбираться в методиках моделирования оптоэлектронных и нелинейно-оптических компонентов и устройств и применять их для решения поставленной задачи;
- проводить численные эксперименты по заданной методике и анализировать результаты с привлечением соответствующего математического аппарата;

владеть:

- методами численного моделирования оптоэлектронных элементов и устройств;
- навыками оптимизации характеристик оптоэлектронных и нелинейно-оптических компонентов и устройств для их эффективного использования в оптических информационных и связных системах.

4 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет ___6__ зачетных единиц.

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры	
		5 семестр	6 семестр
Аудиторные занятия (всего)	20	6	14
Лекции	6	4	2

Согласована на портале № 10713

Практические занятия	6	2	4
Лабораторные занятия	8		8
Самостоятельная работа (всего)	192	87	105
Всего (без экзамена)	212	93	119
Подготовка и сдача экзамена / зачета	4		4
Общая трудоемкость час	216	93	123
Зачетные Единицы Трудоемкости	6.0	6.0	

5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Лаборат. занятия	Практич. занятия	Курсовой П/Р (КРС)	Самост. работа студента	Всего час. (без экзам)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1.	Модели оптоэлектронных и нелинейно-оптических компонентов и устройств для оптических информационных и связных систем	1				20	10	ПК-7,9
2.	Освоение методик и инструментария для численных расчетов и моделирования характеристик поляризационных оптических элементов	1		1		30	22	ПК-7,9
3.	Освоение методик и инструментария для численных расчетов и моделирования характеристик дифракционных оптических элементов	2		1		37	24	ПК-7,9
4.	Освоение методик и инструментария для численных расчетов и моделирования характеристик планарных и волоконных волноводно-оптических элементов	1	4	2		50	24	ПК-7,9
5.	Освоение методик и инструментария для численных расчетов и моделирования характеристик волоконно-оптических и нелинейно-оптических устройств и приборов для оптических систем связи и обработки	1	4	2		55	24	ПК-7,9
	ВСЕГО	6	8	6		192	212	

5.2 Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ п/п	Наименование разделов	Содержание разделов	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции (ОК,ПК)
		5 семестр		
1.	Модели оптоэлектронных и нелинейно-оптических компонентов и устройств для оптических информационных и связных систем	Модели оптоэлектронных и нелиней-но-оптических ком-понентов и устройств для опти-ческих информаци-онных и связных систем	1	ПК-7,9
2.	Освоение методик и инструментария для численных расчетов и моделирования характеристик поляризационных оптических элементов	Освоение методик и инструментария для чис-ленных расчетов и моделирования характеристик поляриза-ционных оптических элементов	1	ПК-7,9
3.	Освоение методик и инструментария для числен-	Освоение методик и инструментария для численных расчетов и моделирования характеристик дифракци-	2	ПК-7,9

Согласована на портале № 10713

	ных расчетов и моделирования характеристик дифракционных оптических элементов	онных оптических элементов		
		6 семестр		
4.	Освоение методик и инструментария для численных расчетов и моделирования характеристик планарных и волоконных волноводно-оптических элементов	Освоение методик и инструментария для численных расчетов и моделирования характеристик планарных и волоконных волноводно-оптических элементов	1	ПК-7,9
5.	Освоение методик и инструментария для численных расчетов и моделирования характеристик волоконно-оптических и нелинейно-оптических устройств и приборов для оптических систем связи и обработки	Освоение методик и инструментария для численных расчетов и моделирования характеристик волоконно-оптических и нелинейно-оптических устройств и приборов для оптических систем связи и обработки	1	ПК-7,9

5.3 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины из табл.5.1, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин								
		1	2	3	4	5	6	7	8	
Предшествующие дисциплины										
1	Информатика		+	+	+	+	+			
2	Математический анализ		+	+	+	+	+			
3	Расчет элементов и устройств оптических систем связи	+	+	+	+	+	+			
Последующие дисциплины										
1	Исследование элементов и устройств оптических систем связи	+	+	+	+	+	+			
2	Оптические цифровые телекоммуникационные системы	+	+	+	+	+	+			
3	Проектирование, строительство и эксплуатация волоконно-оптических линий связи	+	+	+	+	+	+			

5.4 Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Перечень компетенций	Виды занятий					Формы контроля по всем видам занятий
	Л	Лаб	Пр	КР/КП	СРС	
ПК 8	+	+	+		+	Опрос на практических занятиях Выступление на семинарах. Отчет по лабораторным работам. Защита отчета.
ПК-16	+	+	+		+	Опрос на практических занятиях Выступление на семинарах. Отчет по лабораторным работам. Защита отчета.

Л – лекция, Пр – практические и семинарские занятия, Лаб – лабораторные работы, КР/КП – курсовая работа/проект, СРС – самостоятельная работа студента

6 МЕТОДЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ

Технологии интерактивного обучения учебным планом не предусмотрены

Согласована на портале № 10713

7 ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	ОК, ПК
		6 семестр		
1	4	Освоение программных средств по моделирования характеристик планарных и волоконных волноводно-оптических элементов	4	ПК-7,9
2	5	Освоение программных средств по моделированию устройств оптических систем связи	4	ПК-7,9

8 ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ (СЕМИНАРЫ)

№	Раздел дисциплины из табл. 5.1	Тематика практических и семинарских занятий	Трудоемкость (**32** час.)	Компетенции ОК, ПК
		5 семестр		
1	2,3,	Освоение.методик моделирования поляризационных, дифракционных, планарных и волоконных волноводно-оптических элементов	2	ПК-7,9
		6 семстр		
2	4	Освоение методик моделирования планарных и волоконных волноводно-оптических элементов	2	ПК-7,9
3	5	Освоение методик моделирования волоконно-оптических и нелинейно-оптических устройств и приборов для оптических систем связи и обработки	2	ПК-7,9

9 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Разделы дисциплины из табл. 5.1	Тематика самостоятельной работы	Трудоемкость (72 час.)	Компетенции ОК, ПК	Контроль выполнения работы
		5 семестр			
1.	1,2,3	Проработка теоретического материала	30	ПК-7,9	Собеседование, проверка перечня проанализированных источников
2.	2,3	Подготовка к практическим занятиям	57	ПК-7,9	Опрос на практических занятиях.
		6 семестр			
1	4,5	Проработка теоретического материала	25	ПК-7,9	Собеседование, проверка перечня проанализированных источников
2.	4,5	Подготовка к практическим занятиям	25	ПК-7,9	Собеседование, проверка перечня проанализированных источников
3	4,5	Подготовка к лабораторным занятиям	35	ПК-7,9	Отчеты
4	3	Выполнение контрольных работ Темы: 1. Моделирование интерференционного оптического фильтра 2. Моделирование дифракционного оптического элемента	20	ПК-7,9	Проверка контрольной работы.
5	1-5	Подготовка и сдача диф. зачета	4	ПК-7,9	Сдача диф. зачета

10 ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ

Практические занятия проводятся в виде научных семинаров и практической работы по

Согласована на портале № 10713

темам индивидуальных заданий. Семинары проводятся при участии преподавателей и аспирантов кафедры. Тематика индивидуальных заданий определяется направлениями научно-исследовательских работ кафедры СВЧиКР.

Темы индивидуальных заданий:

1. Моделирование управляемых дифракционных структур для оптических систем связи.
2. Моделирование фотоиндуцированных элементов в фоторефрактивных пьезокристаллах.
3. Моделирование волноводных элементов для оптических датчиков на основе фоторефрактивных электрооптических кристаллов.
4. Моделирование голографических сверхрешеток в электрооптических кристаллах.
5. Моделирование голографических фотонных структур в фотополимерных материалах

11 РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ОЦЕНКИ УСПЕВАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ

Не предусмотрено

12 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

12.1 Основная литература

1. Киселев Г.Л. Квантовая и оптическая электроника [Электронный ресурс] учеб. пособие /. –2-е изд. -СПб. Лань, 2011. - 320 с. Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/627
2. Скляров, О.К. Волоконно-оптические сети и системы связи. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 268 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/76830

12.2 Дополнительная литература

3. Дубнищев Ю.Н. Теория и преобразование сигналов в оптических системах [Электронный ресурс] : учеб. пособие. - СПб. : Лань, 2011. - 368 с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/699
4. С.М. Шандаров, В.М. Шандаров, А.Е. Мандель, Н.И. Буримов. Фоторефрактивные эффекты в электрооптических кристаллах [Электронный ресурс] : учеб. пособие. – Томск: Томск. гос. Ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2012. – 244 с. Режим доступа: http://edu.tusur.ru/training/publications/1553
5. Проектирование и техническая эксплуатация цифровых телекоммуникационных систем и сетей: учебное пособие для вузов / Е. Б. Алексеев, В.Н.Гордиенко, В.В.Крухмалев, [и др.] ; ред.: В. Н. Гордиенко, М. С. Тверецкий. - 2-е изд., испр. - М. : Горячая линия - Телеком, 2012. - 392 с. (**10**).

12.3 Учебно-методические пособия и программное обеспечение

12.3.1 Обязательные учебно-методические пособия

6. Оптоэлектронные и квантовые приборы и устройства [Электронный ресурс] : Учебно-методическое пособие по организации самостоятельной работы и практических занятий / Кущ Г. Г., Шандаров В. М. – 2012. - 61 с. Режим доступа: http://edu.tusur.ru/training/publications/2272
7. Шарангович С.Н. Научно-исследовательская работа студентов [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие по практическим занятиям и самостоятельной работе/ – Томск: ТУСУР, 2014. – 19 с. Режим доступа: http://edu.tusur.ru/training/publications/3738
8. Шарангович С.Н. Мультиплексорное и усилительное оборудование многоволновых оптических систем связи. Компьютерный лабораторный практикум: учеб. метод. пособие. - Томск : ТУСУР, 2016 – 158 с. [Электронный ресурс]. http://edu.tusur.ru/training/publications/6021

12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Согласована на портале № 10713

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4 Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

1. Springer Journals – полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Springer. [Электронный ресурс]. URL: **http://link.springer.com/**
2. Образовательный портал в свободном доступе: «Физика, химия, математика студентам и школьникам. Образовательный проект А.Н. Варгина». [Электронный ресурс]. URL **http://www.ph4s.ru/**; (дата обращения 14.01.2017)
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. [Электронный ресурс]. URL **http://elibrary.ru/defaultx.asp**; (дата обращения 14.01.2017)
4. Университетская информационная система Россия. [Электронный ресурс]. URL: **http://uisrussia.msu.ru/is4/-main.jsp**; (дата обращения 14.01.2017)

…

13 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

13.1 Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

Для проведения **занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации** используется учебная аудитория, с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

Для проведения **лабораторных занятий** используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 3 этаж, ауд. 329б. Состав оборудования:
Учебная мебель;. Компьютеры класса не ниже Intel Pentium G3220 (3.0GHz/4Mb)/4GB RAM/ 500GB с широкополосным доступом в Internet,– 8 шт.; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3; Visual Studio 2008 EE with SP1; Microsoft Office Visio 2010; Microsoft SQL-Server 2005; Matlab v6.5 . Автоматизированные рабочие места для расчета, моделирования и экспериментального исследования волноводно-оптических, фотополимерных дифракционных, а также фоторефрактивных оптических элементов в специализированной лаборатории ГПО «Оптоэлектроника» на каф.СВЧиКР (ауд. 329б, РТК).

Для **самостоятельной работы** используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 3 этаж, ауд.333ь. Состав оборудования:
Учебная мебель; Компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Ce1егоп D336 2.8ГГц. - 12 шт.; Компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

13.2 Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

Согласована на портале № 10713

При обучении студентов с нарушениями слуха предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов с нарушениями зрениями предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

При обучении студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

14.1 Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3 Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

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

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;

Согласована на портале № 10713

- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

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

Согласована на портале № 10713

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П.Е. Троян
«___» _____ **2017г.**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

«МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ И УСТРОЙСТВ ОПТИЧЕСКИХ СИСТЕМ СВЯЗИ»

Уровень основной образовательной программы бакалавриат
Направление подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи
Профиль Оптические системы и сети связи
Форма обучения заочная
Факультет ЗиВФ, Заочный и вечерний факультет
Кафедра (СВЧиКР) Сверхвысокочастотной и квантовой радиотехники
Курс 3 **Семестр 5,6**

Учебный план набора 2016 года

Разработчик:

зав. каф. СВЧ и КР Шарангович С.Н.

Диф. зачет 6 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 10713

1 Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины «Моделирование элементов и устройств оптических систем связи » и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине используется при проведении текущего контроля успеваемости (контрольные точки) и промежуточной аттестации (диф.зачет) студентов.

Перечень закрепленных за компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной «компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции
ПК-7	готовностью к изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике проекта	**знать**: – источники научно-технической и математической информации (журналы, сайты Интернет) по математическому моделированию оптоэлектронных и нелинейно-оптических компонентов и устройств; **уметь**: – самостоятельно разбираться в методиках моделирования оптоэлектронных и нелинейно-оптических компонентов и устройств и применять их для решения поставленной задачи; **владеть**: – методами численного моделирования оптоэлектронных элементов и устройств. .
ПК-9	умением проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ	**знать**: – модели оптоэлектронных и нелинейно-оптических компонентов и устройств для оптических информационных и связных систем;; **уметь**: – проводить численные эксперименты по заданной методике и анализировать результаты с привлечением соответствующего математического аппарата; **владеть**: – методами численного моделирования оптоэлектронных элементов и устройст. .

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ПК-7

ПК-7: готовностью к изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике проекта.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов.

Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий, и используемые средства оценивания представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	– источники научно-технической и математической информации (журналы, сайты Интернет) по математическому моделированию оптоэлектронных и нелинейно-оптических компонентов и устройств	– самостоятельно разбираться в методиках моделирования оптоэлектронных и нелинейно-оптических компонентов и устройств и применять их для решения поставленной задачи	– методами численного моделирования оптоэлектронных элементов и устройств
Виды занятий	• Лекции • Лабораторные занятия. • Практические занятия	• Лекции • Лабораторные занятия. • Практические занятия	• Лекции • Лабораторные занятия. • Практические занятия

Согласована на портале № 10713

	• Самостоятельная работа.	• Самостоятельная работа.	• Самостоятельная работа.
Используемые средства оценивания	• Конспект • Устный ответ • Диф.зачет	• Оформление отчетности и защита лабораторных работ; • Конспект самостоятельной работы.	• Защита лабораторной работы • Отчет по контрольной работе • Диф.зачет

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	**Знать**	**Уметь**	**Владеть**
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	**Знать**	**Уметь**	**Владеть**
Отлично / зачтено (90-100 баллов)	Знает источники научно-технической и математической информации (журналы, сайты Интернет) по математическому моделированию оптоэлектронных и нелинейно-оптических компонентов и устройств.	Умеет свободно разбираться в методиках моделирования оптоэлектронных и нелинейно-оптических компонентов и устройств и применять их для решения поставленной задачи	Владеет методами численного моделирования оптоэлектронных элементов и устройств
Хорошо / (70-89 баллов)	Имеет представление об источниках научно-технической и математической информации (журналы, сайты Интернет) по математическому моделированию оптоэлектронных и нелинейно-оптических компонентов и устройств	Самостоятельно разбираться в методиках моделирования оптоэлектронных и нелинейно-оптических компонентов и устройств и применять их для решения поставленной задачи	Владеет основными методами численного моделирования оптоэлектронных элементов и устройств
Удовлетворительно/ (60-69 бал-	Дает определения источников научно-технической и математи-	Показывает неполное, недостаточное умение разбираться в методиках модели-	Демонстрирует неполное, недостаточное владение методами численного модели-

Согласована на портале № 10713

лов)	ческой информации (журналы, сайты Интернет) по математическому моделированию оптоэлектронных и нелинейно-оптических компонентов и устройств	рования оптоэлектронных и нелинейно-оптических компонентов и устройств и применять их для решения поставленной задачи	рования оптоэлектронных элементов и устройств

Примечание: количество баллов и перевод в традиционную оценку указано в соответствии с пунктом 11 Рабочей программы.

2.2 Компетенция ПК-9

ПК-9: умение проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов.

Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий, и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.

Таблица 5- Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	– знать модели оптоэлектронных и нелинейно-оптических компонентов и устройств для оптических информационных и связных систем	– проводить численные эксперименты по заданной методике и анализировать результаты с привлечением соответствующего математического аппарата	– методами численного моделирования оптоэлектронные элементов и устройств
Виды занятий	• Лекции • Лабораторные занятия. • Практические занятия • Самостоятельная работа.	• Лекции • Лабораторные занятия. • Практические занятия • Самостоятельная работа.	• Лекции • Лабораторные занятия. • Практические занятия • Самостоятельная работа.
Используемые средства оценивания	• Конспект • Устный ответ • Диф.зачет	• Оформление отчетности и защита лабораторных работ; • Конспект самостоятельной работы.	• Защита лабораторной работы • Отчет по контрольной работе • Диф.зачет

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

Согласована на портале № 10713

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 7.

Таблица 7 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично / зачтено (90-100 баллов)	Знает знать модели оптоэлектронных и нелинейно-оптических компонентов и устройств для оптических информационных и связных систем.	Умеет свободно проводить расчет оптоэлектронных элементов и устройств в зависимости от стоящей практической задачи	Владеет методами численного моделирования оптоэлектронные элементов и устройств
Хорошо / (70-89 баллов)	Имеет представление о моделях оптоэлектронных и нелинейно-оптических компонентов и устройств для оптических информационных и связных систем	Самостоятельно проводить расчет оптоэлектронных элементов и устройств в зависимости от стоящей практической задачи	Владеет основными методами численного моделирования оптоэлектронные элементов и устройств
Удовлетворительно / (60-69 баллов)	Дает определения моделей оптоэлектронных и нелинейно-оптических компонентов и устройств для оптических информационных и связных систем.	Показывает неполное, недостаточное умение проводить расчет оптоэлектронных элементов и устройств в зависимости от стоящей практической задачи..	Демонстрирует неполное, недостаточное владение методами численного моделирования оптоэлектронные элементов и устройств

Примечание: количество баллов и перевод в традиционную оценку указано в соответствии с пунктом 11 Рабочей программы.

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются следующие материалы:

- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в составе:

3.1 Контрольные работы по темам:

1. Моделирование интерференционного оптического фильтра
2. Моделирование дифракционного оптического элемента.

Содержание контрольных работ приведено в учебно-методическом пособии [8].

3.2 Практические занятия и семинары работы по темам:

1. Освоение методик моделирования поляризационных, дифракционных, планарных и волоконных волноводно-оптических элементов
2. Проведение моделирования по теме индивидуального задания
3. Обработка, анализ и интерпретация результатов исследований
4. .Представление результатов – составление отчёта, доклада и презентации, защита, подготовка статей к публикации и докладов на конференции, участие в конкурсах

.Указания к практическим занятиям приведено в учебно-методических пособиях [6,7].

3.3 Лабораторные работы по темам:

1. Освоение программных средств по моделированию элементов оптических систем связи
2. Освоение программных средств по моделированию устройств оптических систем связи

Указания к лабораторным работам приведены в учебно-методическом пособии [8],

3.4 Вопросы для проведения диф.зачета:

1. Модели оптоэлектронных компонентов для оптических информационных и связных систем
2. Модели нелинейно-оптических компонентов для оптических информационных и связных систем

Согласована на портале № 10713

3. Модели оптоэлектронных устройств для оптических информационных и связных систем
4. Модели нелинейно-оптических устройств для оптических информационных и связных систем
5. Методики и инструментарий для численных расчетов характеристик поляризационных оптических элементов
6. Методики и инструментарий для моделирования характеристик поляризационных оптических элементов
7. Методики моделирования характеристик дифракционных оптических элементов
8. Инструментарий для моделирования характеристик дифракционных оптических элементов
9. Методики моделирования характеристик планарных и волоконных волноводно-оптических элементов
10. Инструментарий для моделирования характеристик планарных и волоконных волноводно-оптических элементов
11. Методики моделирования характеристик волоконно-оптических и нелинейно-оптических устройств и приборов для оптических систем связи и обработки
12. Инструментарий для моделирования характеристик волоконно-оптических и нелинейно-оптических устройств и приборов для оптических систем связи и обработки
13. Выполнение контрольных работ. Представление результатов – составление отчёта, доклада и презентации, защита, подготовка статей к публикации и докладов на конференции, участие в конкурсах

Методические материалы для подготовки к зачету приведены в [1-8],

4 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, в составе:

4.1 Основная литература

1. Киселев Г.Л. Квантовая и оптическая электроника [Электронный ресурс] учеб. пособие /. –2-е изд. -СПб. Лань, 2011. - 320 с. Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/627
2. Скляров, О.К. Волоконно-оптические сети и системы связи. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 268 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/76830

4.2 Дополнительная литература

3. Дубнищев Ю.Н. Теория и преобразование сигналов в оптических системах [Электронный ресурс] : учеб. пособие. - СПб. : Лань, 2011. - 368 с. Режим доступа: http:// e.lanbook.com/book/699.
4. С.М. Шандаров, В.М. Шандаров, А.Е. Мандель, Н.И. Буримов. Фоторефрактивные эффекты в электрооптических кристаллах [Электронный ресурс] : учеб. пособие. – Томск: Томск. гос. Ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2012. – 244 с. Режим доступа: http://edu.tusur.ru/training/publications/1553
5. Проектирование и техническая эксплуатация цифровых телекоммуникационных систем и сетей: учебное пособие для вузов / Е. Б. Алексеев, В.Н.Гордиенко, В.В.Крухмалев, [и др.] ; ред.: В. Н. Гордиенко, М. С. Тверецкий. - 2-е изд., испр. - М. : Горячая линия - Телеком, 2012. - 392 с. (**10**).

4.3 Учебно-методические пособия и программное обеспечение

4.3.1 Обязательные учебно-методические пособия

6. Оптоэлектронные и квантовые приборы и устройства [Электронный ресурс] : Учебно-методическое пособие по организации самостоятельной работы и практических занятий / Кущ Г. Г., Шандаров В. М. – 2012. - 61 с. Режим доступа: http://edu.tusur.ru/training/publications/2272.
7. Шарангович С.Н. Научно-исследовательская работа студентов [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие по практическим занятиям и самостоятельной работе/ – Томск: ТУСУР, 2014. – 19 с. Режим доступа: http://edu.tusur.ru/training/publications/3738
8. Шарангович С.Н. Мультиплексорное и усилительное оборудование многоволновых оптических систем связи. Компьютерный лабораторный практикум: учеб. метод. пособие. - Томск : ТУСУР, 2016 – 158 с. [Электронный ресурс]. http://edu.tusur.ru/training/publications/6021

Согласована на портале № 10713