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

«ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОМПОНЕНТОВ ОПТИЧЕСКИХ СИСТЕМ СВЯЗИ (ГПО 4)»

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_____очная _____

Факультет ___(РТФ)_ Радиотехнический _____

Кафедра_____(СВЧиКР) Сверхвысокочастотной и квантовой радиотехники_____

Курс 4 Семестр 7

Учебный план набора ___2016___ года и последующих лет.

Распределение рабочего времени:

Виды учебной деятельности	7 семестр	Всего	Единицы
Лекции	40	40	часов
Практические занятия	48	48	часов
Лабораторные занятия	20	20	часов
Всего аудиторных занятий	108	108	часов
Самостоятельная работа	72	72	часов
Всего (без экзамена)	180	180	часов
Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
Общая трудоемкость	216	216	часов
	6.0	6.0	З.Е

Экзамен 7 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 10614

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 РТФ _____ К.Ю. Попова
(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 № 10614

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ:

Цель преподавания дисциплины состоит в получении практических навыков автоматизированного проектирования оптоэлектронных компонентов и устройств для оптических информационных и телекоммуникационных систем..

Задачами преподавания дисциплины являются:

- закрепление практических навыков автоматизированного проектирования оптоэлектронных компонентов;
- закрепление практических навыков автоматизированного проектирования оптоэлектронных устройств для оптических информационных и телекоммуникационных систем.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП:

Данная дисциплина является обязательной дисциплиной вариативной части профессионального цикла (Б1.В.ДВ.4.2).

3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- 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);
- умением разрабатывать и оформлять различную проектную и техническую документацию (ПК-15).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- современные автоматизированные системы проектирования, типовые пакеты прикладных программ, применяемые при проектировании оптоэлектронных компонентов и устройств;
- современную элементную базу при проектировании оптоэлектронных компонентов и устройств;

уметь:

- проводить эскизное проектирование перспективных оптоэлектронных элементов телекоммуникационных систем;
- самостоятельно разбираться в методиках автоматизированного проектирования оптоэлектронных компонентов и устройств и применять их для решения поставленной задачи;

владеть:

- средствами автоматизированного проектирования оптоэлектронных компонентов и устройств;,
- типовыми пакетами прикладных программ, применяемые при проектировании оптоэлектронных компонентов и устройств.

4 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет ___6__ зачетных единиц.

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		7 семестр
Аудиторные занятия (всего)	108	108
Лекции	40	40
Практические занятия	48	48
Лабораторные занятия	20	20
Самостоятельная работа (всего)	72	72

Согласована на портале № 10614

Всего (без экзамена)	180	180
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость час	216	216
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.	Характеристики оптоэлектронных и нелинейно-оптических компонентов и устройств для оптических информацион-ных и связных систем	8				2	10	ПК-9,15
2.	Освоение методик и программных средств для автоматизированного проектирования пассивных оптических компонентов (линзы, призмы, оптические фильтры, поляризационные элементы)	8	4	6		8	26	ПК-9,15
3.	Освоение методик и программных средств для автоматизированного проектирования дифракционных оптических элементов на основе кристаллических, стеклообразных и фотополимерных материалов	8	4	6		10	28	ПК-9,15
4.	Освоение методик и программных средств для автоматизированного проектирования характеристик планарных, канальных и волоконных волноводно-оптических элементов на основе кристаллических, стеклообразных и фотополимерных материалов	8	4	6		10	28	ПК-9,15
5.	Освоение методик и программных средств для автоматизированного проектирования волоконно-оптических и нелинейно-оптических устройств и приборов для оптических систем связи	8	4	6		10	28	ПК-9,15
6.	Выполнение индивидуального задания. Представление результатов – составление отчёта, доклада и презентации, защита, подготовка статей к публикации и докладов на конференции, участие в конкурсах		4	24		32	60	ПК-9,15
	ВСЕГО	40	20	48		72	180	

5.2 Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ п/п	Наименование разделов	Содержание разделов	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции (ОК,ПК)
1.	Характеристики оптоэлектронных и нелинейно-оптических компонентов и устройств для оптических информацион-ных и связных систем	Знакомство с различными типами и технологией изготовления оптоэлектронных и нелинейно-оптических компонентов и устройств для оптических информационных и связных систем, выпускаемых отечественными и зарубежными производителями, по материалам публикаций в периодических изданиях и в Интернете.	8	ПК-9,15
2.	Освоение методик и про-	Изучение принципов автоматизированного проекти-	8	ПК-9,15

Согласована на портале № 10614

	граммных средств для автоматизированного проектирования пассивных оптических компонентов (линзы, призмы, оптические фильтры, поляризационные элементы)	рования пассивных оптических элементов (линзы, призмы, оптические фильтры, поляризационные элементы) в виде дискретных компонентов и компонентов, интегрированных с волоконно-оптическими и волноводно-оптическими элементами. Выполнение индивидуальных заданий по проектированию пассивных элементов, используемых проектной группой в экспериментальных исследованиях..		
3.	Освоение методик и программных средств для автоматизированного проектирования дифракционных оптических элементов на основе кристаллических, стеклообразных и фотополимерных материалов	Изучение принципов автоматизированного проектирования дифракционных оптических элементов на основе кристаллических, стеклообразных и фотополимерных материалов. Выполнение индивидуальных заданий по проектированию дифракционных элементов, используемых проектной группой в экспериментальных исследованиях.	8	ПК-9,15
4.	Освоение методик и программных средств для автоматизированного проектирования характеристик планарных, канальных и волоконных волноводно-оптических элементов на основе кристаллических, стеклообразных и фотополимерных материалов	Изучение принципов автоматизированного проектирования планарных, канальных и волоконных волноводно-оптических элементов на основе кристаллических, стеклообразных и фотополимерных материалов. Выполнение индивидуальных заданий по проектированию проектирования планарных, канальных и волоконных волноводно-оптических используемых проектной группой в экспериментальных исследованиях	8	ПК-9,15
5.	Освоение методик и программных средств для автоматизированного проектирования волоконно-оптических и нелинейно-оптических устройств и приборов для оптических систем связи	Освоение методик и программных средств для автоматизированного проектирования волоконно-оптических и нелинейно-оптических устройств и приборов. Выполнение индивидуальных заданий по проектированию подобных элементов, используемых проектной группой в экспериментальных исследованиях.	8	ПК-9,15

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	Расчет элементов и устройств оптических систем связи (ГПО 1)	+	+	+	+	+	+			
2	Моделирование элементов и устройств оптических систем связи (ГПО 2)	+	+	+	+	+	+			
3	Исследование элементов и устройств оптических систем связи (ГПО 3)	+	+	+	+	+	+			
Последующие и сопутствующие дисциплины										
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 9	+	+	+		+	Опрос на практических занятиях Выступление

Согласована на портале № 10614

						на семинарах. Отчет по лабораторным работам. Защита отчета.. Экзамен
ПК-15	+	+	+		+	Опрос на практических занятиях Выступление на семинарах. Отчет по лабораторным работам. Защита отчета.. Экзамен

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

7 ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (20 час.)	ОК, ПК
1	2,3.4	Освоение программных средств по проектированию элементов оптических систем связи	12	ПК-9,15
2	5,6	Освоение программных средств по проектированию устройств оптических систем связи	8	ПК-9,15

8 ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ (СЕМИНАРЫ)

№	Раздел дисциплины из табл. 5.1	Тематика практических и семинарских занятий	Трудоемкость (**48** час.)	Компетенции ОК, ПК
1	2	Автоматизированное проектирование пассивных оптических компонентов	6	ПК-9,15
2	3	Автоматизированное проектирование дифракционных оптических элементов	6	ПК-9,15
3	4	Автоматизированное проектирование планарных, канальных и волоконных волноводно-оптических элементов	6	ПК-9,15
4	5	Автоматизированное проектирование волоконно-оптических и нелинейно-оптических устройств	6	ПК-9,15
5	6	Проведение проектирования по теме индивидуального задания	10	ПК-9,15
6	6	.Обработка, анализ и интерпретация результатов проектирования	10	ПК-9,15
7	6	.Представление результатов – составление отчёта, доклада и презентации, защита, подготовка статей к публикации и докладов на конференции, участие в конкурсах	4	ПК-9,15

9 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Разделы дисциплины из табл. 5.1	Тематика самостоятельной работы	Трудоемкость (72 час.)	Компетенции ОК, ПК	Контроль выполнения работы
1.	1,2,3,4,5	Проработка теоретического материала .	8	ПК-9, 15	Собеседование, проверка перечня проанализированных источников
2.	2,3,4,5	Подготовка к практическим занятиям по темам индивидуальных заданий.	20	ПК-9, 15	Собеседование, оценка степени подготовленности к проведению исследований, проектированию или численному моделированию. Презентация, выступление на семинаре.

Согласована на портале № 10614

3	2,3,4,5	Подготовка к лабораторным занятиям по темам индивидуальных заданий.	10	ПК-9, 15	Отчеты
4	1,2,3,4,5,6	Выполнение этапов индивидуальных заданий.	20	ПК-9, 15	Сдача этапов инд. задания. Презентация, выступление на семинаре.
5	6	Подготовка отчетов по индивидуальным заданиям, презентаций на семинарах.	14	ПК-9, 15	Отчет по работе,. Защита отчетов.

10 ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ

Практические занятия проводятся в виде научных семинаров и практической работы по 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. Автоматизированное проектирование управляемых дифракционных структур для оптоэлектроники.
2. Автоматизированное проектирование оптоэлектронных элементов на основе фоторефрактивных пьезокристаллов и фотополимерных материалов.
3. Автоматизированное проектирование планарных, канальных и волоконных волноводно-оптических элементов на основе кристаллических, стеклообразных и фотополимерных материалов

11 РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ОЦЕНКИ УСПЕВАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ

Методика текущего контроля освоения дисциплины

Осуществляется в соответствии с **Положением о порядке использования рейтинговой системы для оценки успеваемости студентов** (приказ ректора 25.02.2010 № 1902) и основана на бально- рейтинговой системы оценки успеваемости , действующей с 2009 г., которая включает **текущий** контроль выполнения элементов обьема дисциплины по элементам контроля (п.7) с подведением текущего рейтинга и **итоговый** контроль.

Правила формирования пятибалльных оценок за каждую контрольную точку (КТ1, КТ2) осуществляется путем округления величины, рассчитанной по формуле:

$$КТх\Big|_{x=1,2} = \frac{(Сумма\ _\ баллов\ ,_\ набранная\ _\ к\ _\ КТх\ ) * 5}{Требуемая\ _\ сумма\ _\ баллов\ _\ по\ _\ балльной\ _\ раскладке}.$$

Итоговый контроль освоения дисциплины в 7 семестре: отчетная составляющая (до 30 баллов) выставляется преподавателем по результатам экзамена (защиты отчета). При наборе отчетной составляющей менее 10 баллов, она приравнивается к нулю. В этом случае осуществляется повторная защита в установленном университетом порядке.

Таблица 11.1 Распределение баллов в течение семестра

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую контрольную точку с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
Посещение занятий	**10**	**10**	**6**	**26**
Оценка активности работы на практических занятиях	**12**	**12**	**12**	**36**
Компонент своевременности	**4**	**4**		**8**

Согласована на портале № 10614

Итого максимум за период:	**26**	**26**	**18**	**70**
Экзаменационная составляю-щая				**30**
Нарастающим итогом	**26**	**52**	**70**	**100**

Таблица 11.2 Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90 % от максимальной суммы баллов на дату КТ	**5**
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	**4**
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	**3**
< 60 % от максимальной суммы баллов на дату КТ	**2**

Таблица 11.3 Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	**90 - 100**	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	**85 – 89**	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	**65 – 69**	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно), (не зачтено)	**Ниже 60 баллов**	F (неудовлетворительно)

Согласована на портале № 10614

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

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/**

Согласована на портале № 10614

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.

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

Согласована на портале № 10614

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;
- 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 № 10614

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

«ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОМПОНЕНТОВ ОПТИЧЕСКИХ СИСТЕМ СВЯЗИ (ГПО 4)»

Уровень основной образовательной программы бакалавриат
Направление подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи
Профиль Оптические системы и сети связи
Форма обучения очная
Факультет Радиотехнический
Кафедра Сверхвысокочастотной и квантовой радиотехники (СВЧиКР)
Курс 4 Семестр 7

Учебный план набора 2016 года

Разработчик:

зав. каф. СВЧ и КР Шарангович С.Н.

Экзамен 7 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 10614

1 Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины «Проектирование компонентов оптических систем связи (ГПО 4)» 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 (экзамен) студентов.

Перечень закрепленных за компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной «компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции
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**: – современные автоматизированные системы проектирования, типовые пакеты прикладных программ, применяемые при проектировании оптоэлектронных компонентов и устройств; **уметь**: – проводить эскизное проектирование перспективных оптоэлектронных элементов телекоммуникационных систем; **владеть**: – типовыми пакетами прикладных программ, применяемые при проектировании оптоэлектронных компонентов и устройств. .
ПК-15	умением разрабатывать и оформлять различную проектную и техническую документацию	**знать**: – современную элементную базу при проектировании оптоэлектронных компонентов и устройств; **уметь**: – самостоятельно разбираться в методиках автоматизированного проектирования оптоэлектронных компонентов и устройств и применять их для решения поставленной задачи; **владеть**: – средствами автоматизированного проектирования оптоэлектронных компонентов и устройств. .

2 Реализация компетенций

2.1 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 2.

Таблица 2- Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	– современные автоматизированные системы проектирования, типовые пакеты прикладных программ, применяемые при проектировании оптоэлектронных компонентов и устройств	– проводить эскизное проектирование перспективных оптоэлектронных элементов телекоммуникационных систем;	– типовыми пакетами прикладных программ, применяемых при проектировании оптоэлектронных компонентов и устройств
Виды занятий	• Лекции • Лабораторные занятия. • Практические занятия	• Лекции • Лабораторные занятия. • Практические занятия	• Лекции • Лабораторные занятия. • Практические занятия

Согласована на портале № 10614

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

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 современные автоматизированные системы проектирования, типовые пакеты прикладных программ, применяемые при проектировании оптоэлектронных компонентов и устройств.	Умеет свободно проводить эскизное проектирование перспективных оптоэлектронных элементов телекоммуникационных систем	Владеет типовыми пакетами прикладных программ, применяемыми при проектировании оптоэлектронных компонентов и устройств
Хорошо / (70-89 баллов)	Имеет представление о современных автоматизированных системах проектирования, типовых пакетах прикладных программ, применяемые при проектировании оптоэлектронных компонентов и устройств	Самостоятельно проводить эскизное проектирование перспективных оптоэлектронных элементов телекоммуникационных систем	Владеет основными типовыми пакетами прикладных программ, применяемыми при проектировании оптоэлектронных компонентов и устройств
Удовлетворительно / (60-69 баллов)	Дает определения по современным автоматизированным системам проектирования, типовым пакетам прикладных программ, применяемые при проектировании оптоэлектронных компонентов и устройств	Показывает неполное, недостаточное умение проводить эскизное проектирование перспективных оптоэлектронных элементов телекоммуникационных систем	Демонстрирует неполное, недостаточное владение типовыми пакетами прикладных программ, применяемыми при проектировании оптоэлектронных компонентов и устройств

Согласована на портале № 10614

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

2.1 Компетенция ПК-15

ПК-15: умением разрабатывать и оформлять различную проектную и техническую документацию.

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	– современную элементную базу при проектировании оптоэлектронных компонентов и устройств	– самостоятельно разбираться в методиках автоматизированного проектирования оптоэлектронных компонентов и устройств и применять их для решения поставленной задачи	– средствами автоматизированного проектирования оптоэлектронных компонентов 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 • Экзамен	• Оформление отчетности и защита лабораторных работ; • Конспект самостоятельной работы.	• Защита лабораторной работы • Отчет по лабораторной работе • Экзамен

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, приспосабли-вает 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 7.

Таблица 7 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть

Согласована на портале № 10614

Отлично / зачтено (90-100 баллов)	Знает современную элементную базу при проектировании оптоэлектронных компонентов и устройств.	Умеет свободно разбираться в методиках автоматизированного проектирования оптоэлектронных компонентов и устройств и применять их для решения поставленной задачи	Владеет средствами автоматизированного проектирования оптоэлектронных компонентов и устройств
Хорошо / (70-89 баллов)	Имеет представление о современной элементной базе при проектировании оптоэлектронных компонентов и устройств	Умеет самостоятельно разбираться в методиках моделирования оптоэлектронных и нелинейно-оптических компонентов и устройств и применять их для решения поставленной задачи	Владеет основными средствами автоматизированного проектирования оптоэлектронных компонентов и устройств
Удовлетворительно/ (60-69 баллов)	Дает определения современной элементной базы при проектировании оптоэлектронных компонентов и устройств	Показывает неполное, недостаточное умение самостоятельно разбираться в методиках автоматизированного проектирования оптоэлектронных компонентов и устройств и применять их для решения поставленной задачи	Демонстрирует неполное, недостаточное владение средствами автоматизированного проектирования оптоэлектронных компонентов 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 Практические занятия и семинары по темам:

1. Автоматизированное проектирование пассивных оптических компонентов
2. Автоматизированное проектирование дифракционных оптических элементов
3. Автоматизированное проектирование планарных, канальных и волоконных волноводно-оптических элементов
4. Автоматизированное проектирование волоконно-оптических и нелинейно-оптических устройств
5. Проведение проектирования по теме индивидуального задания
6. .Обработка, анализ и интерпретация результатов проектироавния
7. 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].

3.2 Лабораторные работы по темам:

1. Освоение программных средств по проектированию компонентов оптических систем связи
2. Освоение программных средств по проектированию устройств оптических систем связи

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

3.3 Вопросы для проведения экзамена:

1. Модели оптоэлектронных компонентов для оптических информационных и связных систем
2. Модели нелинейно-оптических компонентов для оптических информационных и связных систем
3. Модели оптоэлектронных устройств для оптических информационных и связных систем
4. Модели нелинейно-оптических устройств для оптических информационных и связных систем
5. Методики автоматизированного проектирования поляризационных оптических элементов
6. Методики пассивных оптических элементов
7. Методики автоматизированного проектирования дифракционных оптических элементов
8. Средства автоматизированного проектирования дифракционных оптических элементов

Согласована на портале № 10614

9. Методики автоматизированного проектирования планарных и волоконных волноводно-оптических элементов
10. Средства автоматизированного проектирования планарных и волоконных волноводно-оптических элементов
11. Методики автоматизированного проектирования волоконно-оптических и нелинейно-оптических устройств и приборов для оптических систем связи и обработки
12. Средства автоматизированного проектирования волоконно-оптических и нелинейно-оптических устройств и приборов для оптических систем связи и обработки
13. Выполнение индивидуального задания. 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 № 10614