Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
- проректор по учебной работе
_____ Л. А. Боков
«6» 07 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Методы управления оптическим излучением

Уровень основной образовательной программы Магистратура

Направление подготовки 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Магистерская программа Оптические системы связи и обработки информации
(полное наименование профиля направления подготовки (специальности) из ПООП)

Форма обучения очная

Факультет Радиотехнический

Профилирующая кафедра Телекоммуникаций и основ радиотехники (ТОР)

Обеспечивающая и выпускающая) кафедра Сверхвысокочастотной и квантовой радиотехники(СВЧиКР)

Курс второй **Семестр** третий

Учебный план набора 2015 года и последующих лет.

Распределение рабочего времени:

№	Виды учебной работы	Семестр 1	Семестр 2	Семестр 3	Семестр 4	Всего	Единицы
1.	Лекции			18		18	часов
2.	Лабораторные работы			16		16	часов
3.	Практические занятия			22		22	часов
4.	Курсовой проект/работа (КРС) (аудиторная)			-		-	часов
5.	Всего аудиторных занятий			56		56	часов
6.	Из них в интерактивной форме			26		26	часов
7.	Самостоятельная работа студентов (СРС)			88		88	часов
8.	Всего (без экзамена)			144		144	часов
9.	Самост. работа на подготовку, сдачу экзамена			36		36	часов
10.	Общая трудоемкость			180		180	часов
	(в зачетных единицах)			5		5	ЗЕТ

Экзамен третий **семестр**

Томск 2015

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) четвертого поколения по направлению подготовки 11.04.02 "Инфокоммуникационные технологии и системы связи (уровень магистратуры)", утвержденного 30 ноября 2014 г. №1403, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «25» июня 2015 г.,

протокол № ___11___.

Разработчик

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

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

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей, обеспечивающей и выпускающей кафедрами направления подготовки.

Декан РТФ _____ К.Ю. Попова
(название факультета) (подпись) (Ф.И.О.)

Зав. профилирующей кафедройТОР _____ А.Я. Демидов
(название кафедры) (подпись) (Ф.И.О.)

Зав. обеспечивающей и 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_____ _____ __В.М. Шандаров _____
(место работы, занимаемая должность) (подпись) (Ф.И.О.)

1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины является формирование у студентов современных физических и технических представлений о методах и приемах разработки, проектирования и использования перспективных устройств управления оптическим излучением.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

– приобретение знаний о методах и приемах разработки, проектирования и использовании перспективных устройств управления оптическим излучением;

– приобретение навыков разработки и проектирования устройств управления оптическим излучением.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока дисциплин.

В свою очередь данный курс помимо самостоятельного значения необходим для изучения ряда дисциплин базового цикла и дисциплин по выбору, а также эффективного прохождения студентами производственной и научно-исследовательской практики и выполнения ВКР.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью осваивать современные и перспективные направления развития ИКТиСС (ОПК-3),

- способностью реализовывать новые принципы построения инфокоммуникационных систем и сетей различных типов передачи, распределения, обработки и хранения информации (ОПК-4),

- готовностью использовать современные достижения науки и передовые инфокоммуникационные технологии, методы проведения теоретических и экспериментальных исследований в научно-исследовательских работах в области ИКТиСС (ПК-8).

В результате изучения дисциплины студенты должны:

знать:

- основные принципы и физические эффекты, обеспечивающие эффективное управление оптическим излучением;

- основные принципы и методы исследования, разработки и производства устройств управления оптическим излучением;

уметь:

- применять полученные знания при теоретическом анализе и экспериментальном исследовании физических процессов и оптических явлений, лежащих в основе методов управления оптическим излучением;

- анализировать информацию о новых методах управления оптическим излучением и типах оптических устройств;

- рассчитывать, исследовать и эксплуатировать устройства управления оптическим излучением

владеть:

- методами и приемами разработки, проектирования и использования устройств управления оптическим излучением.

Согласована на портале № 10281

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет _____3_____ зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1	2	3	4
Аудиторные занятия (всего)	56			56	
В том числе:	-	-	-	-	-
Лекции	18			18	
Лабораторные работы (ЛР)	16			16	
Практические занятия (ПЗ)	22			22	
Семинары (С)					
Коллоквиумы (К)					
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)					
Другие виды аудиторной работы					
Самостоятельная работа (всего)	124			124	
В том числе:	-	-	-	-	-
Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа)					
Расчетно-графические работы					
Реферат					
Другие виды самостоятельной работы					
Вид промежуточной аттестации (экзамен)	36			36	
Общая трудоемкость час	180			180	
Зачетные Единицы Трудоемкости	5			5	

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, ПСК)
1.	Общая характеристика методов управления оптическим излучением.	6 ч.		4 ч.		34ч.	24 ч.	ОПК-3, ОПК-4; ПК-8
2.	Классификация устройств и приборов, реализующих методы управления оптическим излучением	4 ч.		6 ч.		32 ч.	22 ч.	ОПК-3, ОПК-4; ПК-8
3.	Электрооптические методы управления оптическим излучением	4 ч.	8 ч.	4 ч.		32 ч.	22 ч.	ОПК-3, ОПК-4; ПК-8
4.	Акустооптические методы управления оптическим излучением	4 ч.	8 ч..	8 ч.		26 ч.	20 ч.	ОПК-3, ОПК-4; ПК-8

Согласована на портале № 10281

5.2. Содержание разделов лекционного курса

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоёмкость (час.)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1	Общая характеристика методов управления оптическим излучением.	Свойства оптического излучения. Распространение оптического излучения в однородных и неоднородных средах. Характеристики методов управления оптическим излучением. Общие параметры и характеристики устройств управления оптическим излучением.	6	ОПК-3, ОПК-4; ПК-8
2	Классификация устройств и приборов, реализующих методы управления оптическим излучением	Классификация методов управления оптическим излучением. Электрооптические методы управления оптическим излучением. Акустооптические методы управления оптическим излучением. Пьезоэлектрические и магнитоэлектрические методы управления оптическим излучением.	4	ОПК-3, ОПК-4; ПК-8
3	Электрооптические методы управления оптическим излучением.	Электрооптический эффект в кристаллах. Электрооптические дефлекторы. Методы дискретного отклонения оптического луча. Поляризационные переключатели. Электрооптические методы управления в волноводных структурах. Планарные электрооптические дефлекторы.	4	ОПК-3, ОПК-4; ПК-8
4	Акустооптические методы управления оптическим излучением.	Дифракция света на упругих волнах. Брэгговские дефлекторы. Ультразвуковые рефракционные дефлекторы. Дифракция волноводных оптических волн на поверхностных акустических волнах. Планарные акустооптические дефлекторы.	4	ОПК-3, ОПК-4; ПК-8

Согласована на портале № 10281

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	9
Предшествующие дисциплины										
1.	Теория и техника передачи информации	+	+	+	+					
2.	Оптические системы связи и обработки информации	+	+	+	+					

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

Компетенции	Л	ЛР	П	СРС	Формы контроля
ОПК-3	+		+	+	Опрос на лекциях и практических занятиях, составление реферата, его защита в форме презентации с обсуждением
ОПК-4		+		+	Опрос на лекциях и практических занятиях, составление реферата, его защита в форме презентации с обсуждением
ПК-8	+	+	+	+	Допуск к лабораторным работам, их выполнение Составление и защита отчётов по лабораторным работам.

Л – лекция, ЛР – лабораторная работа, П – практика, СРС – самостоятельная работа студента.

6. Методы и формы организации обучения

Для успешного освоения дисциплины применяются различные образовательные технологии, которые обеспечивают достижение планируемых результатов обучения согласно основной образовательной программе и с учетом требований к объёму занятий в интерактивной форме.

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий

Формы / **Методы**	Лекции	Лабораторный практикум	Практика	Всего
Презентация реферата с обсуждением			12	12
Обратная связь (опрос на лекциях и практиках)	4		4	8
Коллективное решение поставленных задач		6		6
Итого интерактивных занятий	4	6	16	26

7. Лабораторный практикум

№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоёмкость (час.)	ОК, ПК
3	Электрооптический модулятор света на основе кристалла КТР	4	ОПК-3, ОПК-4; ПК-8
3	Электрооптический модулятор света на основе кристалла ниобата лития	4	
4	Акустооптический дефлектор на основе кристалла ниобата лития	4	
4	Акустооптический дефлектор на основе кристалла КТР	4	

Согласована на портале № 10281

1. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Часы	ОК,ПК
1	1	Распространение оптического излучения в однородных и неоднородных средах..	4 часа	ОПК-3, ОПК-4; ПК-8
2	2	Электрооптические методы управления оптическим излучением	2 часа	
3	2	Акустооптические методы управления оптическим излучением.	2 часа	
4	2	Пьезоэлектрические и магнитоэлектрические методы управления излучением	2 часа	
5	3	Электрооптический эффект в кристаллах	2 часа	
6	3	Электрооптические дефлекторы	2 часа	
7	4	Дифракция света на упругих волнах	4 часа	
8	4	Брэгговские дефлекторы.	2 часа	
9	4	Ультразвуковые рефракционные Дефлекторы	2 часа	

9. Самостоятельная работа

№ п/п	Тематика самостоятельной работы *(детализация)*	Трудоёмкость (час.)	ОК, ПК
1.	Подготовка к лабораторным работам, оформление отчётов	8	ОПК-3, ОПК-4; ПК-8
2.	Проработка лекционного материала	18	
	Подготовка к практическим занятиям	18	
3.	Составление реферата и его защита	44	
Итого:		88	

Примерные темы рефератов

1. Электрооптические дефлекторы на основе кубических кристаллов.
2.Акустооптические дефлекторы на основе кристаллов ниобата лития.
3. Электрооптические модуляторы света на основе кристаллов КТР.
4. Акустооптические модуляторы на основе кристаллов парателлурита.
5. Голографические методы управления оптическим излучением.
6. Электрооптические дефлекторы на основе кристаллов ниобата лития.
7. Электрооптические модуляторы на основе кубических кристаллов.
8. Пьезоэлектрические системы управления световым лучом.

Требования к составлению реферата

Документ оформляется согласно ОС ТУСУР 6.1-97* и должен иметь титульный лист, содержание, основную часть, заключение, список использованных источников. В списке источники (книги, статьи, патенты) приводить с указанием полных выходных данных и с номером в квадратных скобках по тексту. Оформление: формат А4, Word 2003, Times NR 12 pt, выравнивание по ширине, переносы, межстрочный единичный интервал, формулы в Equation Editor. Объём не менее 20 страниц. Время на презентацию 10 мин.

Согласована на портале № 10281

10. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовое проектирование по дисциплине не предусмотрено учебным планом.

11. Балльно-рейтинговая система

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 балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости, которая включает **текущий** контроль выполнения элементов объема дисциплины по элементам контроля с подведением текущего рейтинга.

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

$$KTx\big|_{x=1,2} = \frac{(Сумма_баллов, _набранная_к_KTx)*5}{Требуемая_сумма_баллов_по_балльной_раскладке}$$

Итоговый контроль освоения дисциплины осуществляется на экзамене по традиционной пятибалльной шкале. Обязательным условием перед сдачей экзамена является выполнение студентом необходимых по рабочей программе для дисциплины видов занятий: выполнение и защита результатов лабораторных работ, сдача контрольных работ.

Экзаменационный билет содержит два вопроса и задачу. Максимальная оценка за каждый вопрос и задачу составляет 10 баллов, . Максимальная экзаменационная оценка составляет 30 баллов. Экзаменационная составляющая менее 10 баллов – несдача экзамена, требует повторной пересдачи в установленном порядке.

Таблица 11.1 Распределения 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	3	3	4	**10**
Тестовые контрольные работы на практических занятиях	8	8	8	**24**
Выполнение и защита резуль-татов лабораторных работ		12	12	**24**
Компонент своевременности	4	4	4	**12**
Итого максимум за период:	**15**	**27**	**28**	**70**
Сдача экзамена (максимум)				**30**
Нарастающим итогом	**15**	**42**	**70**	**100**

Таблица 11.2 Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка

Согласована на портале № 10281

□ 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 итоговой суммы баллов в традиционную международную оценку

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

Преобразование суммы баллов в традиционную оценку и в международную буквенную оценку происходит один раз в конце семестра после подведения итогов изучения дисциплины(успешной сдачи экзамена).

Согласована на портале № 10281

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Дубнищев Ю.Н. Теория и преобразование сигналов в оптических системах. / Ю.Н. Дубнищев. – 4-е изд., испр. и доп. - СПб: Издательство «Лань», 2011. – 368 с. **http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=698**
2. А.Н. Пихтин. Квантовая и оптическая электроника [Текст] : учебник для вузов / А. Н. Пихтин. - М. : Абрис, 2012. - 656 с. **(41 экз.)**

б) дополнительная литература:

3. Башкиров А. И. Оптические и акустооптические системы обработки информации: Учебное пособие / Башкиров А. И. – 2012. 100 с. [Электронный ресурс] - **http://edu.tusur.ru/training/publications/1819**
4. Мирошников М.М. Теоретические основы оптико-электронных приборов. / М.М. Мирошников. – 3-е изд., испр.. - СПб: Издательство «Лань», 2010. –704с. **ISBN** 978-5-8114-1036-1. **http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=597**
5. Информационная оптика / Под ред. Н.Н. Евтихеева. Учебное пособие – М., Издательство МЭИ, 2000. - 516 с. (экз. - **19**)

в) учебно-методическое обеспечение

6. Шангина Л. И. Квантовая и оптическая электроника [Электронный ресурс] : Учебно-методическое пособие по практическим занятиям. - Томск: ТУСУР, 2012. – 228 с. Режим доступа: **http://edu.tusur.ru/training/publications/714.**
7. Кущ Г. Г., Шандаров В. М. Оптоэлектронные и квантовые приборы и устройства : [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие по организации самостоятельной работы и практических занятий – 2012.- 61 с. Режим доступа: **http://edu.tusur.ru/training/publications/2272**
8. Кущ Г. Г. Устройство ввода информации в оптическую систему: [Электронный ресурс]: Методические указания к лабораторной работе – 2011. -22 с. Режим доступа: **http://edu.tusur.ru/training/publications/114**
9. Исследование акустооптического модулятора: Методические указания к лабораторной работе / Буримов Н. И., Шандаров С. М. — 2013. 12 с. Режим доступа: **https://edu.tusur.ru/publications/2858**
10. Определение электрооптических параметров анизотропных кристаллов: Методические указания к лабораторной работе для студентов направлений 210100.62 – Электроника и наноэлектроника, 222900.62 – Нанотехнологии и микросистемная техника / Буримов Н. И., Шандаров С. М. — 2014. 18 с. . Режим доступа: **https://edu.tusur.ru/publications/3986**
11. Амплитудная электрооптическая модуляция лазерного излучения: Методические указания к лабораторной работе по курсам "Нелинейная оптика" и "Когерентная оптика и голография" для студентов направлений 200700 "Фотоника и оптоинформатика" и 210100 "Электроника и наноэлектроника" / Шандаров С. М., Буримов Н. И. — 2014. 19 с.. Режим доступа: **https://edu.tusur.ru/publications/4103**

г) Перечень интернет-ресурсов

1. Springer Journals – полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Springer. http://link.springer.com/

2. Образовательный портал в свободном доступе: «Физика, химия, математика сту-

Согласована на портале № 10281

дентам и школьникам. Образовательный проект А.Н. Варгина» http://www.ph4s.ru/;

3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU http://elibrary.ru/defaultx.asp;

4. Optical Society of America; OpticsInfoBase, доступ с IP адресов ТУСУРа (“Applied Optics”, “Optics Express”, “J. Opt. Technol.” и др.) http://www.opticsinfobase.org/;

5. Полнотекстовая БД диссертаций РГБ http://rsl.ru;

6. Словари и справочники издательства Оксфордского университета http://www.oxfordreference.com/pub/views/home.html;

7. Университетская информационная система Россия http://uisrussia.msu.ru/is4/-main.jsp;

8. Архив электронных препринтов http://xxx.lanl.gov.

д) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

17. Сайт кафедры СВЧиКР на образовательном портале ТУСУРа;

18. Локальная сеть кафедры СВЧиКР: Students\Фамилия преподавателя\ Название файла.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Лабораторные работы проводятся в специализированных лабораториях кафедры СВЧиКР: ауд. 329 а РК, 333 а РК. В Лаборатории 333 а выполняются работы по исследованию модуляторов оптического излучения. В лаборатории 329 б РК выполняются работы по исследованию дефлекторов оптического излучения.

14. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.

Объём часов, предусмотренных учебным планом для изучения дисциплины, позволяет осветить только наиболее важные моменты и раскрыть базовые понятия при чтении лекций. Поэтому при реализации программы студенты должны работать самостоятельно как при повторении лекционного материала, так и при подготовке к лабораторным и практическим занятиям, к написанию реферата. Для обеспечения эффективного усвоения студентами материалов дисциплины необходимо на первом занятии познакомить их с основными положениями и требованиями рабочей программы, с подлежащими изучению темами, списком основной и дополнительной литературы, с положениями балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости. На лекциях необходимо обращать внимание на особенности применения рассматриваемого материала в последующих курсах, а также в будущей профессиональной деятельности. В учебном процессе следует применять интерактивные методы обучения для увеличения заинтересованности студентов и повышения их компетенций.

Согласована на портале № 10281

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
«27» _____10_____ 2016 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
«МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ ОПТИЧЕСКИМ ИЗЛУЧЕНИЕМ»

Уровень основной образовательной программы_____магистратура _____
Направление подготовки 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи
Профиль Оптические системы связи и обработки информации
Форма обучения_____очная_____
Факультет _____Радиотехнический_____
Кафедра Сверхвысокочастотной и квантовой радиотехники (СВЧиКР)
Курс 2 **Семестр** 3

Учебный план набора 2015 **года и последующих лет**

Разработчик:
зав. каф. СВЧ и КР Шарангович С.Н.

Зачет ___ ___ **семестр** **Диф. зачет** _____ **семестр**
Экзамен _3___ **семестр**

Томск 2016

1 Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины «Методы управления оптическим излучением» 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 (зачет) студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной «Голографические фотонные структуры в наноструктурированных материалах» компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции
ОПК-3	способность осваивать современные и перспективные направления развития ИКТиСС	**знать**: – основные принципы и физические эффекты, обеспечивающие эффективное управление оптическим излучением:; **уметь**: – анализировать информацию о новых методах управления оптическим излучением и типах оптических устройств; **владеть**: – методами и приемами разработки, проектирования и использования устройств управления оптическим излучением
ОПК-4	способность реализовывать новые принципы построения инфокоммуникационных систем и сетей различных типов передачи, распределения, обработки и хранения информации	**знать**: – основные принципы и методы исследования, разработки и производства устройств управления оптическим излучением; **уметь**: – применять полученные знания при теоретическом анализе и экспериментальном исследовании физических процессов и оптических явлений, лежащих в основе методов управления оптическим излучением ; **владеть**: – методами и приемами разработки, проектирования и использования устройств управления оптическим излучением.
ПК-8	готовность использовать современные достижения науки и передовые инфокоммуникационные технологии, методы проведения теоретических и экспериментальных исследований в научно-исследовательских работах в области ИКТиСС	**знать**: – основные принципы и методы исследования, разработки и производства устройств управления оптическим излучением:; **уметь**: – применять полученные знания при теоретическом анализе и экспериментальном исследовании физических процессов и оптических явлений, лежащих в основе методов управления оптическим излучением; **владеть**: – методами и приемами разработки, проектирования и использования устройств управления оптическим излучением

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ОПК-3

ОПК-3: способность осваивать современные и перспективные направления развития ИКТиСС.

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

Согласована на портале № 10281

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	– основные принципы и физические эффекты, обеспечивающие эффективное управление оптическим излучением	– анализировать информацию о новых методах управления оптическим излучением и типах оптических устройств	– методами и приемами разработки, проектирования и использования устройств управления оптическим излучением
Виды занятий	• Лекции • Практические занятия. • Самостоятельная работа.	• Лекции • Практические занятия. • Лабораторные занятия • Самостоятельная работа.	• Лекции • Практические занятия. • Лабораторные занятия • Самостоятельная работа.
Используемые средства оценивания	• Конспект • Устный ответ • Экзамен	• Отчет по лаб. работе • Оформление реферата; • Конспект самостоятельной работы.	• Выступление на семинаре • 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 / (90-100 баллов)	Знает основные принципы и физические эффекты, обеспечивающие эффективное управление оптическим излучением	Умеет свободно анализировать информацию о новых методах управления оптическим излучением и типах оптических устройств	Владеет методами и приемами разработки, проектирования и использования устройств управления оптическим излучением
Хорошо / (70-89 баллов)	Имеет представление об основных принципах и физических эффектах, обеспечивающие эффективное управление оптическим излучением	Умеет самостоятельно анализировать информацию о новых методах управления оптическим излучением и типах оптических устройств	Владеет основными методами и приемами разработки, проектирования и использования устройств управления оптическим излучением

Согласована на портале № 10281

Удовлетворительно / (60-69 баллов)	Дает определения основных принципов и физических эффектов, обеспечивающие эффективное управление оптическим излучением	Показывает неполное, недостаточное умение анализировать информацию о новых методах управления оптическим излучением и типах оптических устройств	Демонстрирует неполное, недостаточное владение методами и приемами разработки, проектирования и использования устройств управления оптическим излучением

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

2.2 Компетенция ОПК-4

ОПК-4: способность реализовывать новые принципы построения инфокоммуникационных систем и сетей различных типов передачи, распределения, обработки и хранения информации.

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	– основные принципы и методы исследования, разработки и производства устройств управления оптическим излучением	– применять полученные знания при теоретическом анализе и экспериментальном исследовании физических процессов и оптических явлений, лежащих в основе методов управления оптическим излучением	– методами и приемами разработки, проектирования и использования устройств управления оптическим излучением.
Виды занятий	• Лекции • Практические занятия. • Самостоятельная работа.	• Лекции • Практические занятия. • Самостоятельная работа.	• Лекции • Практические занятия. • Лабораторные занятия • Самостоятельная работа.
Используемые средства оценивания	• Конспект • Устный ответ • Экзамен	• Отчет по лаб. работе • Оформление реферата; • Конспект самостоятельной работы.	• Выступление на семинаре • 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, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем

Согласована на портале № 10281

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**
Отлично / (90-100 баллов)	Знает основные принципы и методы исследования, разработки и производства устройств управления оптическим излучением	Умеет свободно применять полученные знания при теоретическом анализе и экспериментальном исследовании физических процессов и оптических явлений, лежащих в основе методов управления оптическим излучением	Владеет методами и приемами разработки, проектирования и использования устройств управления оптическим излучением.
Хорошо / (70-89 баллов)	Имеет представление об основные принципах и методах исследования, разработки и производства устройств управления оптическим излучением	Умеет самостоятельно применять полученные знания при теоретическом анализе и экспериментальном исследовании физических процессов и оптических явлений, лежащих в основе методов управления оптическим излучением	Владеет основными методами и приемами разработки, проектирования и использования устройств управления оптическим излучением.
Удовлетворительно / (60-69 баллов)	Дает определения основных принципов и методов исследования, разработки и производства устройств управления оптическим излучением	Показывает неполное, недостаточное умение применять полученные знания при теоретическом анализе и экспериментальном исследовании физических процессов и оптических явлений, лежащих в основе методов управления оптическим излучением	Демонстрирует неполное, недостаточное владение методами и приемами разработки, проектирования и использования устройств управления оптическим излучением.

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

2.3 Компетенция ПК-8

ПК-8: готовность использовать современные достижения науки и передовые инфокоммуникационные технологии, методы проведения теоретических и экспериментальных исследований в научно-исследовательских работах в области ИКТиСС.

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

Сстав	**Знать**	**Уметь**	**Владеть**
Содержание этапов	– основные принципы и методы исследования, разработки и производства устройств	– применять полученные знания при теоретическом анализе и экспериментальном	– методами и приемами разработки, проектирования и использования

Согласована на портале № 10281

	управления оптическим излучением	исследовании физических процессов и оптических явлений, лежащих в основе методов управления оптическим излучением	устройств управления оптическим излучением.
Виды занятий	• Лекции • Практические занятия. • Самостоятельная работа.	• Лекции • Практические занятия. • Самостоятельная работа.	• Лекции • Практические занятия. • Лабораторные занятия • Самостоятельная работа.
Ипользуемые средства оценивания	• Конспект • Устный ответ • Экзамен	• Отчет по лаб. работе • Оформление реферата; • Конспект самостоятельной работы.	• Выступление на семинаре • 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, 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 7.

Таблица 7 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	**Знать**	**Уметь**	**Владеть**
Отлично / (90-100 баллов)	Знает основные принципы и методы исследования, разработки и производства устройств управления оптическим излучением	Умеет свободно применять полученные знания при теоретическом анализе и экспериментальном исследовании физических процессов и оптических явлений, лежащих в основе методов управления оптическим излучением	Владеет методами и приемами разработки, проектирования и использования устройств управления оптическим излучением.

Согласована на портале № 10281

Хорошо / (70-89 баллов)	Имеет представление об основные принципах и методах исследования, разработки и производства устройств управления оптическим излучением	Умеет самостоятельно применять полученные знания при теоретическом анализе и экспериментальном исследовании физических процессов и оптических явлений, лежащих в основе методов управления оптическим излучением	Владеет основными методами и приемами разработки, проектирования и использования устройств управления оптическим излучением.
Удовлетворительно / (60-69 баллов)	Дает определения основных принципов и методов исследования, разработки и производства устройств управления оптическим излучением	Показывает неполное, недостаточное умение применять полученные знания при теоретическом анализе и экспериментальном исследовании физических процессов и оптических явлений, лежащих в основе методов управления оптическим излучением	Демонстрирует неполное, недостаточное владение методами и приемами разработки, проектирования и использования устройств управления оптическим излучением.

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 по темам:

1. Распространение оптического излучения в однородных и неоднородных средах..
2. Электрооптические методы управления оптическим излучением
3. Акустооптические методы управления оптическим излучением.
4. Пьезоэлектрические и магнитоэлектрические методы управления излучением
5. Электрооптический эффект в кристаллах
6. Электрооптические дефлекторы
7. Дифракция света на упругих волнах
8. Брэгговские дефлекторы.
9. Ультразвуковые рефракционные дефлекторы

Указания к практическим занятиям приведены в учебно-методическом пособии [10]

3.2 Лабораторные рабоы по темам:

1. Электрооптический модулятор света на основе кристалла КТР
2. Электрооптический модулятор света на основе кристалла ниобата лития
3. Акустооптический дефлектор на основе кристалла ниобата лития
4. Акустооптический дефлектор на основе кристалла КТР

Указания к лабораторным работам приведены в учебно-методическом пособии [9].

3.3 Темы творческих заданий (рефератов):

1. Электрооптические дефлекторы на основе кубических кристаллов.
2. Акустооптические дефлекторы на основе кристаллов ниобата лития.
3. Электрооптические модуляторы света на основе кристаллов КТР.
4. Акустооптические модуляторы на основе кристаллов парателлурита.
5. Голографические методы управления оптическим излучением.
6. Электрооптические дефлекторы на основе кристаллов ниобата лития.
7. Электрооптические модуляторы на основе кубических кристаллов.
8. Пьезоэлектрические системы управления световым лучом.

3.4 Вопросы для проведения экзамена:

1. Свойства оптического излучения.
2. Распространение оптического излучения в однородных и неоднородных средах.
3. Характеристики методов управления оптическим излучением

Согласована на портале № 10281

4. Общие параметры и характеристики устройств управления оптическим излучением.
5. Классификация методов управления оптическим излучением.
6. Электрооптические методы управления оптическим излучением.
7. Акустооптические методы управления оптическим излучением.
8. Пьезоэлектрические методы управления оптическим излучением
9. Магнитоэлектрические методы управления оптическим излучением.
10. Электрооптический эффект в кристаллах.
11. Электрооптические дефлекторы.
12. Методы дискретного отклонения оптического луча.
13. Поляризационные переключатели.
14. Электрооптические методы управления в волноводных структурах.
15. Планарные электрооптические дефлекторы.
16. Дифракция света на упругих волнах.
17. Брэгговские дефлекторы.
18. Ультразвуковые рефракционные дефлекторы.
19. Дифракция волноводных оптических волн на поверхностных акустических волнах
20. . Планарные акустооптические дефлекторы.

Методические материалы для подготовки к экзамену приведены в [1-10],

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

12. Дубнищев Ю.Н. Теория и преобразование сигналов в оптических системах. / Ю.Н. Дубни-щев. – 4-е изд., испр. и доп. - СПб: Издательство «Лань», 2011. – 368 с. ISBN 978-5-8114-1156-6. **http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=698**
13. А.Н. Пихтин. Квантовая и оптическая электроника [Текст] : учебник для вузов / А. Н. Пихтин. - М. : Абрис, 2012. - 656 с. (**41** экз.)

4.2. Дополнительная литература

14. Башкиров А. И. Оптические и акустооптические системы обработки информации: Учебное пособие / Башкиров А. И. – 2012. 100 с. [Электронный ресурс] - **http://edu.tusur.ru/training/publications/1819**
15. Мирошников М.М. Теоретические основы оптико-электронных приборов. / М.М. Мирошников. – 3-е изд., испр.. - СПб: Издательство «Лань», 2010. –704с. ISBN 978-5-8114-1036-1. **http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=597**
16. Информационная оптика / Под ред. Н.Н. Евтихеева. Учебное пособие – М., Издательство МЭИ, 2000. - 516 с. (экз. - **19**)

4.3 Учебно- методическое обеспечение

17. Шангина Л. И. Квантовая и оптическая электроника [Электронный ресурс] : Учебно-методическое пособие по практическим занятиям. - Томск: ТУСУР, 2012. – 228 с. Режим доступа: **http://edu.tusur.ru/training/publications/714.**
18. Кущ Г. Г., Шандаров В. М. Оптоэлектронные и квантовые приборы и устройства : [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие по организации самостоятельной работы и практических занятий – 2012.- 61 с. Режим доступа: **http://edu.tusur.ru/training/publications/2272**
19. Кущ Г. Г. Устройство ввода информации в оптическую систему: [Электронный ресурс]: Методические указания к лабораторной работе – 2011. -22 с. Режим доступа: **http://edu.tusur.ru/training/publications/114**
20. Исследование акустооптического модулятора: Методические указания к лабораторной работе / Буримов Н. И., Шандаров С. М. — 2013. 12 с. Режим доступа: **https://edu.tusur.ru/publications/2858**
21. Определение электрооптических параметров анизотропных кристаллов: Методические указания к лабораторной работе для студентов направлений 210100.62 – Электроника и наноэлектроника, 222900.62 – Нанотехнологии и микросистемная техника / Буримов Н. И., Шандаров С. М. — 2014. 18 с. . Режим доступа: **https://edu.tusur.ru/publications/3986**
22. Амплитудная электрооптическая модуляция лазерного излучения: Методические указания к лабораторной работе по курсам "Нелинейная оптика" и "Когерентная оптика и голография" для студентов направлений 200700 "Фотоника и оптоинформатика" и 210100 "Электроника и наноэлектроника" / Шандаров С. М., Буримов Н. И. — 2014. 19 с.. Режим доступа: **https://edu.tusur.ru/publications/4103**

Согласована на портале № 10281