МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Методы управления оптическим излучением

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки (специальность): **12.04.03 Фотоника и оптоинформатика**
Направленность (профиль): **Фотоника волноводных, нелинейных и периодических структур**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФЭТ, Факультет электронной техники**
Кафедра: **ЭП, Кафедра электронных приборов**
Курс: **2**
Семестр: **3**
Учебный план набора 2015 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	3 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	12	12	часов
2	Практические занятия	24	24	часов
3	Лабораторные работы	12	12	часов
4	Всего аудиторных занятий	48	48	часов
5	Из них в интерактивной форме	26	26	часов
6	Самостоятельная работа	96	96	часов
7	Всего (без экзамена)	144	144	часов
8	Общая трудоемкость	144	144	часов
		4.0	4.0	З.Е

Зачет: 3 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 21219

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 58 от « 8 » 2 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 12.04.03 Фотоника и оптоинформатика, утвержденного 30 октября 2014 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

доцент каф. ЭП _____ Н. И. Буримов

Заведующий обеспечивающей каф.
ЭП _____ С. М. Шандаров

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан ФЭТ _____ А. И. Воронин

Заведующий выпускающей каф.
ЭП _____ С. М. Шандаров

Эксперт:

Профессор ТУСУР, каф.ЭП _____ Л. Н. Орликов

Согласована на портале № 21219

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Приобретение знаний по последним научным и техническим достижениям в области разработки перспективных устройств управления оптическим излучением, методов анализа указанных устройств на основе изучения студентами базовых физических принципов функционирования основных элементов лазерных и оптических технологий.

1.2. Задачи дисциплины

– Ознакомление студентов с современными и перспективными методами управления оптическим излучением, изучение особенностей разработки перспективных устройств управления оптическим излучением и формирование у студентов умения применять эти полученные знания на практике для создания различных устройств обработки, хранения и передачи информации, лазерных и оптических технологий.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Методы управления оптическим излучением» (Б1.В.ОД.1.7) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Материалы нелинейной оптики и динамической голографии, Физические основы нанотехнологий фотоники и оптоинформатики, Фоторефрактивная и нелинейная оптика.

Последующими дисциплинами являются: Научно-исследовательская работа (рассред.).

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-2 способностью владеть методикой разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере;

– ПК-6 способностью пользоваться математическим аппаратом в области теории информации, кодирования, теории информационных систем и сигналов;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** Основные принципы и методы исследования, разработки и производства устройств управления оптическим излучением для систем квантовой и оптической электроники; фундаментальные основы оптики, свойства и характеристики световых полей, основные законы и модели распространения света, взаимодействие света с веществом и формирования оптических изображений.

– **уметь** Обоснованно планировать направление своей деятельности в области квантовой и оптической электроники на основе анализа научно-технической литературы; анализировать информацию о новых методах управления оптическим излучением и типах оптических устройств.

– **владеть** Методами оценки технико-экономической эффективности исследований, проектов, технологических процессов и эксплуатации новых приборов управления оптическим излучением в системах квантовой и оптической электроники; навыками анализа научно-технической литературы, проведения поисковых исследований и подготовки отчетов, презентаций, научных публикаций по результатам проведенного анализа и выполненных исследований.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		3 семестр
Аудиторные занятия (всего)	48	48
Лекции	12	12
Практические занятия	24	24
Лабораторные работы	12	12

Согласована на портале № 21219

Из них в интерактивной форме	26	26
Самостоятельная работа (всего)	96	96
Оформление отчетов по лабораторным работам	22	22
Проработка лекционного материала	32	32
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	42	42
Всего (без экзамена)	144	144
Общая трудоемкость ч	144	144
Зачетные Единицы	4.0	4.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
3 семестр						
1 Общая характеристика методов управления оптическим излучением.	1	4	0	10	15	ПК-2, ПК-6
2 Классификация устройств и приборов, реализующих методы управления оптическим излучением.	2	8	0	20	30	ПК-2, ПК-6
3 Электрооптические методы управления оптическим излучением.	3	6	6	30	45	ПК-2, ПК-6
4 Акустооптические методы управления оптическим излучением	3	6	6	30	45	ПК-2, ПК-6
5 Пьезоэлектрические и магнитоэлектрические методы управления оптическим излучением	3	0	0	6	9	ПК-2, ПК-6
Итого за семестр	12	24	12	96	144	
Итого	12	24	12	96	144	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр			

Согласована на портале № 21219

1 Общая характеристика методов управления оптическим излучением.	Свойства оптического излучения. Распространение оптического излу-чения в однородных и неоднородных средах. Характеристики методов управления оптическим излучением.	1	ПК-2
	Итого	1	
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.	2	ПК-2
	Итого	2	
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.	3	ПК-2, ПК-6
	Итого	3	
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.	3	ПК-2, ПК-6
	Итого	3	
5 Пьезоэлектрические и магнитоэлектрические методы управления оптическим излучением	Пьезоэлектрический и магнитоэлектрический эффекты в оптических кристаллах и структурах. Устройства управления оптическим излучением на основе пьезоэлектрических и магнитоэлектрических эффектов .	3	ПК-2
	Итого	3	
Итого за семестр		12	

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

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин				
	1	2	3	4	5

Согласована на портале № 21219

Предшествующие дисциплины					
1 Материалы нелинейной оптики и динамической голографии	+		+	+	
2 Физические основы нанотехнологий фотоники и оптоинформатики			+	+	+
3 Фоторефрактивная и нелинейная оптика			+	+	
Последующие дисциплины					
1 Научно-исследовательская работа (рассред.)					+

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

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4

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

Компетенции	Виды занятий				Формы контроля
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	
ПК-2	+	+	+	+	Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Зачет, Реферат
ПК-6	+	+	+	+	Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Зачет, Реферат

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах приведены в таблице 6.1

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы	Интерактивные практические занятия	Интерактивные лабораторные занятия	Интерактивные лекции	Всего
3 семестр				
Работа в команде	8	8		16
Презентации с использованием слайдов с обсуждением			10	10
Итого за семестр:	8	8	10	26
Итого	8	8	10	26

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Согласована на портале № 21219

Таблица 7. 1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
3 Электрооптические методы управления оптическим излучением.	Определение электрооптических параметров анизотропных кристаллов	2	ПК-2, ПК-6
	Электрооптическая модуляция лазерного излучения	4	
	Итого	6	
4 Акустооптические методы управления оптическим излучением	Исследование планарного акустооптического модулятора	4	ПК-2, ПК-6
	Исследование акустооптического модулятора	2	
	Итого	6	
Итого за семестр		12	

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
1 Общая характеристика методов управления оптическим излучением.	Расчет скоростей световых волн в анизотропных кристаллах	4	ПК-2, ПК-6
	Итого	4	
2 Классификация устройств и приборов, реализующих методы управления оптическим излучением.	Расчет характеристик акустооптического взаи-модействия в кристаллах ниобата лития	8	ПК-2, ПК-6
	Итого	8	
3 Электрооптические методы управления оптическим излучением.	Расчет характеристик электрооптических дефлекторов	6	ПК-2, ПК-6
	Итого	6	
4 Акустооптические методы управления оптическим излучением	Расчет характеристик акустооптических дефлекторов	6	ПК-2, ПК-6
	Итого	6	
Итого за семестр		24	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Согласована на портале № 21219

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
3 семестр				
1 Общая характеристика методов управления оптическим излучением.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ПК-2, ПК-6	Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	10		
2 Классификация устройств и приборов, реализующих методы управления оптическим излучением.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ПК-2	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Проработка лекционного материала	6		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	20		
3 Электрооптические методы управления оптическим излучением.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	14	ПК-2, ПК-6	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Проработка лекционного материала	8		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	30		
4 Акустооптические методы управления оптическим излучением	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	14	ПК-2, ПК-6	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Проработка лекционного материала	8		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	30		
5 Пьезоэлектрические и магнитоэлектрические методы управления оптическим излучением	Проработка лекционного материала	6	ПК-2, ПК-6	Реферат
	Итого	6		
Итого за семестр		96		
Итого		96		

9.1. Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам

1. Дифракция волноводных оптических волн на поверхностных акустических волнах.

Согласована на портале № 21219

Планарные акустооптические дефлекторы.

2. Электрооптический эффект в кристаллах.

3. Электрооптические методы управления в волноводных структурах. Планарные электрооптические дефлекторы.

4. Дифракция света на упругих волнах. Методы дискретного отклонения оптического луча.

9.2. Вопросы на проработку лекционного материала

1. Пьезоэлектрические и магнитоэлектрические методы управления оптическим излучением

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
3 семестр				
Зачет			10	10
Опрос на занятиях	10	10	20	40
Отчет по лабораторной работе	10	20	20	50
Итого максимум за период	20	30	50	100
Нарастающим итогом	20	50	100	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

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

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

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)

Согласована на портале № 21219

3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. 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. ISBN 978-5-8114-1156-6. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=698 [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=698
2. Оптические и акустооптические системы обработки информации: Учебное пособие / Башкиров А. И. - 2012. 100 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1819, дата обращения: 01.06.2017.

12.2. Дополнительная литература

1. 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. [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=597

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Исследование акустооптического модулятора: Методические указания к лабораторной работе / Буримов Н. И., Шандаров С. М. - 2013. 12 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2858, дата обращения: 01.06.2017.
2. Исследование характеристик излучения гелий-неонового лазера: Методические указания к лабораторной работе / Шандаров С. М. - 2012. 11 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2493, дата обращения: 01.06.2017.
3. Определение электрооптических параметров анизотропных кристаллов: Методические указания к лабораторной работе / Буримов Н. И., Шандаров С. М. - 2012. 18 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2280, дата обращения: 01.06.2017.
4. Оптические и акустооптические методы обработки информации: Методические указания к самостоятельной работе / Шандаров С. М. - 2012. 22 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1825, дата обращения: 01.06.2017.
5. Исследование планарного акустооптического модулятора: Методические указания к лабораторной работе / Башкиров А. И., Буримов Н. И. - 2012. 14 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1077, дата обращения: 01.06.2017.
6. Электрооптическая модуляция лазерного излучения: Методические указания к лабораторной работе / Буримов Н. И., Шандаров С. М. - 2012. 15 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1065, дата обращения: 01.06.2017.
7. Квантовые и оптоэлектронные приборы и устройства: Методические указания к практическим занятиям / Мягков А. С. - 2012. 53 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2495, дата обращения: 01.06.2017.

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.

Согласована на портале № 21219

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. Scopus, Web of Science

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория, имеющая 30 посадочных мест , оборудованная доской и стандартной учебной мебелью (ауд. 237 корпус ФЭТ). Имеются наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

Для проведения практических (семинарских) занятий используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 5 этаж, ауд. 511. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная -1шт.; Коммутатор D-Link Switch 24 port - 1шт.; Компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. -9 шт. Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3/Microsoft Windows 7 Professional with SP1. Имеется помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

Для проведения лабораторных занятий используется учебно-исследовательские лаборатории, расположенные по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 1 этаж, ауд. 111, 101, 008. Состав оборудования: учебная мебель, лабораторные стенды, необходимый парк измерительных приборов, компьютеры класса не ниже Intel Pentium G3220 (3.0GHz/4Mb)/4GB RAM/ 500GB с широкополосным доступом в Internet.

13.1.4. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Вершинина, 47, 5 этаж, ауд. 511. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 9 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.

Согласована на портале № 21219

14. Фонд оценочных средств

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 инвалидностью 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:

Согласована на портале № 21219

- 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 № 21219

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Методы управления оптическим излучением

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки (специальность): **12.04.03 Фотоника и оптоинформатика**
Направленность (профиль): **Фотоника волноводных, нелинейных и периодических структур**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФЭТ, Факультет электронной техники**
Кафедра: **ЭП, Кафедра электронных приборов**
Курс: **2**
Семестр: **3**

Учебный план набора 2015 года

Разработчик:
- доцент каф. ЭП Н. И. Буримов

Зачет: 3 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 21219

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ПК-2	способностью владеть методикой разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере	Должен знать Основные принципы и методы исследования, разработки и производства устройств управления оптическим излучением для систем квантовой и оптической электроники; фундаментальные основы оптики, свойства и характеристики световых полей, основные законы и модели распространения света, взаимодействие света с веществом и формирования оптических изображений.; Должен уметь Обоснованно планировать направление своей деятельности в области квантовой и оптической электроники на основе анализа научно-технической литературы; анализировать информацию о новых методах управления оптическим излучением и типах оптических устройств.; Должен владеть Методами оценки технико-экономической эффективности исследований, проектов, технологических процессов и эксплуатации новых приборов управления оптическим излучением в системах квантовой и оптической электроники; навыками анализа научно-технической литературы, проведения поисковых исследований и подготовки отчетов, презентаций, научных публикаций по результатам проведенного анализа и выполненных исследований.;
ПК-6	способностью пользоваться математическим аппаратом в области теории информации, кодирования, теории информационных систем и сигналов	

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций 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	Знает факты, принципы,	Обладает диапазоном	Берет ответственность за

Согласована на портале № 21219

уровень)	процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	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

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ПК-2

ПК-2: способностью владеть методикой разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Основные законы и эффективные алгоритмы решения сформулированных задач разработки методов и приборов управления оптическим излучением с использованием современных языков программирования.	Применять известные методы и алгоритмы исследования приборов управления оптическим излучением; рассчитывать параметры и характеристики приборов управления оптическим излучением.	Навыками анализа методов управления оптическим излучением, а также с контрольно-измерительной аппаратурой.
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Реферат; • Зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Реферат; • Зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • Реферат; • Зачет;

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

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть

Согласована на портале № 21219

Отлично (высокий уровень)	• Знает методы управления оптическим излучением; устройство, принципы работы и характеристики приборов управления оптическим излучением, алгоритмы разработки устройств с использованием программных методов и современные языки программирования.;	• Умеет применять современные методы и алгоритмы исследования приборов управления оптическим излучением; рассчитывать параметры и характеристики приборов управления оптическим излучением с использованием современных языков программирования.;	• Владеет навыками практической работы с приборами управления оптическим излучением, алгоритмами решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования, а также навыками работы с контрольно-измерительной аппаратурой.;
Хорошо (базовый уровень)	• Знает методы управления оптическим излучением; устройство, принципы работы и характеристики приборов управления оптическим излучением, алгоритмы разработки устройств.;	• Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования.;	• Владеет навыками практической работы с приборами управления оптическим излучением, алгоритмами решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования.;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Знает устройство, принципы работы и характеристики приборов управления оптическим излучением.;	• Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач.;	• Владеет навыками практической работы с приборами управления оптическим излучением;

2.2 Компетенция ПК-6

ПК-6: способностью пользоваться математическим аппаратом в области теории информации, кодирования, теории информационных систем и сигналов.

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 для систем фотоники и оптоинформатики; фундаментальные основы оптики, свойства и характеристики световых полей, основные законы и модели распространения света, взаимодействие света с веществом и формирования оптических сигналов и изображений	Обоснованно планировать направление своей деятельности в области фотоники и оптоинформатики на основе анализа научно-технической литературы; анализировать информацию о новых методах управления оптическим излучением и типах оптических устройств с использованием математического аппарата в области теории информации, кодирования, теории информационных систем и сигналов	Методами оценки технико-экономической эффективности исследований и математическим аппаратом в области теории информации, кодирования, теории информационных систем и сигналов для анализа проектов, технологических процессов и эксплуатации новых приборов управления оптическим излучением в системах фотоники и оптоинформатики; навыками анализа научно-технической литературы, проведения

Согласована на портале № 21219

			поисковых исследований и подготовки отчетов, презентаций, научных публикаций по результатам проведенного анализа и выполненных исследований.
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Реферат; • Зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Реферат; • Зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • Реферат; • Зачет;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Основные принципы и методы исследования, разработки и производства устройств управления оптическим излучением для систем фотоники и оптоинформатики; фундаментальные основы оптики, свойства и характеристики световых полей, основные законы и модели распространения света, взаимодействие света с веществом и формирования оптических сигналов и изображений;	• Обоснованно планировать направление своей деятельности в области фотоники и оптоинформатики на основе анализа научно-технической литературы; анализировать информацию о новых методах управления оптическим излучением и типах оптических устройств с использованием математического аппарата в области теории информации, кодирования, теории информационных систем и сигналов.;	• Методами оценки технико-экономической эффективности исследований и математическим аппаратом в области теории информации, кодирования, теории информационных систем и сигналов для анализа проектов, технологических процессов и эксплуатации новых приборов управления оптическим излучением в системах фотоники и оптоинформатики; навыками анализа научно-технической литературы, проведения поисковых исследований и подготовки отчетов, презентаций, науч-

Согласована на портале № 21219

			ных публикаций по результатам проведенного анализа и выполненных исследований.;
Хорошо (базовый уровень)	• Основные принципы и методы исследования, разработки и производства устройств управления оптическим излучением для систем фотоники и оптоинформатики; фундаментальные основы оптики, и основные принципы формирования оптических сигналов и изображений;	• Обоснованно планировать направление своей деятельности в области фотоники и оптоинформатики на основе анализа научно-технической литературы; анализировать информацию о новых методах управления оптическим излучением и типах оптических устройств.;	• Методами оценки технико-экономической эффективности исследований и математическим аппаратом в области теории информации, кодирования, теории информационных систем и сигналов для анализа проектов, технологических процессов и эксплуатации новых приборов управления оптическим излучением в системах фотоники и оптоинформатики.;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Основные принципы и методы исследования, разработки и производства устройств управления оптическим излучением для систем фотоники и оптоинформатики.;	• Планировать направление своей деятельности в области фотоники и оптоинформатики на основе анализа научно-технической литературы.;	• Методами оценки эффективности исследований и математическим аппаратом в области теории сигналов для анализа приборов управления оптическим излучением в системах фотоники и оптоинформатики.;

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются 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 следующем составе.

3.1 Темы рефератов

- Пьезоэлектрические методы управления оптическим излучением
- Магнитоэлектрические методы управления оптическим излучением

3.2 Зачёт

- Свойства оптического излучения.
- Распространение оптического излучения в однородных и неоднородных средах.
- Характеристики методов управления оптическим излучением.
- Общие параметры и характеристики устройств управления оптическим излучением.
- Классификация методов управления оптическим излучением.
- Методы управления оптическим излучением, использующие электрооптический эффект.
- Акустооптические методы управления оптическим излучением.
- Пьезоэлектрические и магнитоэлектрические приборы управления оптическим излучением.
- Электрооптический эффект в кристаллах.
- Электрооптические дефлекторы.

Согласована на портале № 21219

– Планарные электрооптические дефлекторы.
– Дифракция света на упругих волнах. Брэгговские дефлекторы.
– Планарные акустооптические дефлекторы.
– Ультразвуковые рефракционные дефлекторы.

3.3 Темы опросов на занятиях

– Дифракция волноводных оптических волн на поверхностных акустических волнах. Планарные акустооптические дефлекторы.
– Электрооптический эффект в кристаллах.
– Электрооптические методы управления в волноводных структурах. Планарные электрооптические дефлекторы.
– Дифракция света на упругих волнах. Методы дискретного отклонения оптического луча.

3.4 Темы лабораторных работ

– Определение электрооптических параметров анизотропных кристаллов
– Электрооптическая модуляция лазерного излучения
– Исследование планарного акустооптического модулятора
– Исследование акустооптического модулятора

4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы фор-мирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1. 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. ISBN 978-5-8114-1156-6. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=698 [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=698

2. Оптические и акустооптические системы обработки информации: Учебное пособие / Башкиров А. И. - 2012. 100 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1819, свободный.

4.2. Дополнительная литература

1. 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. [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=597

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Исследование акустооптического модулятора: Методические указания к лабораторной работе / Буримов Н. И., Шандаров С. М. - 2013. 12 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2858, свободный.

2. Исследование характеристик излучения гелий-неонового лазера: Методические указания к лабораторной работе / Шандаров С. М. - 2012. 11 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2493, свободный.

3. Определение электрооптических параметров анизотропных кристаллов: Методические указания к лабораторной работе / Буримов Н. И., Шандаров С. М. - 2012. 18 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2280, свободный.

4. Оптические и акустооптические методы обработки информации: Методические указания к самостоятельной работе / Шандаров С. М. - 2012. 22 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1825, свободный.

5. Исследование планарного акустооптического модулятора: Методические указания к лабораторной работе / Башкиров А. И., Буримов Н. И. - 2012. 14 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1077, свободный.

6. Электрооптическая модуляция лазерного излучения: Методические указания к лабора-

Согласована на портале № 21219

торной работе / Буримов Н. И., Шандаров С. М. - 2012. 15 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1065, свободный.

7. Квантовые и оптоэлектронные приборы и устройства: Методические указания к практическим занятиям / Мягков А. С. - 2012. 53 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2495, свободный.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Scopus, Web of Science

Согласована на портале № 21219