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

Актуальные проблемы науки и индустрии фотоники и оптоинформатики

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: **1**
Семестр: **1**
Учебный план набора 2015 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	1 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	26	26	часов
2	Практические занятия	18	18	часов
3	Всего аудиторных занятий	44	44	часов
4	Из них в интерактивной форме	14	14	часов
5	Самостоятельная работа	64	64	часов
6	Всего (без экзамена)	108	108	часов
7	Общая трудоемкость	108	108	часов
		3.0	3.0	З.Е

Зачет: 1 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 9266

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 51 от « 1 » 7 2016 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 2014-10-30 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

профессор каф. ЭП	_____	Орликов Л. Н.
Заведующий обеспечивающей каф. ЭП	_____	Шандаров С. М.

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

Декан ФЭТ	_____	Воронин А. И.
Заведующий выпускающей каф. ЭП	_____	Шандаров С. М.

Эксперты:

доцент каф. ФЭ	_____	Чистоедова И. А.
профессор каф. ЭП	_____	Орликов Л. Н.

Согласована на портале № 9266

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Приобретение знаний по последним научным и техническим достижениям в различных направлениях фотоники и оптоинформатики, практическим приложениям и реализации научно-технических достижений фотоники, лазерных и оптических технологий и оптоинформатики

1.2. Задачи дисциплины

– Приобретение навыков анализа научно-технической литературы в области фотоники и оптоинформатики и прогнозирования их развития в ближайшей перспективе и в будущем.

– Умения оценивать функциональные возможности новых элементов фотоники и систем оптоинформатики для создания различных устройств обработки, хранения и передачи информации, лазерных и оптических технологий.

–

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Актуальные проблемы науки и индустрии фотоники и оптоинформатики» (Б1.Б.8) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: .

Последующими дисциплинами являются: Динамическая голография, Защита интеллектуальной собственности, Когерентная и нелинейная оптика фотонных кристаллов, Материалы нелинейной оптики и динамической голографии, Специальные вопросы технологии приборов фотоники, голографии, интегральной и волоконной оптики, Физические основы нанотехнологий фотоники и оптоинформатики, Фотоника наноконструированных материалов и наноплазмоника, Фоторефрактивная и нелинейная оптика.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-1 готовностью обосновать актуальность целей и задач проводимых научных исследований;

– ПК-5 способностью владеть приемами практического решения задач выбора и оценки эффективности различных архитектурных и структурных решений при компьютерном моделировании;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** основные методы анализа научно-технической литературы, включая поиск публикаций по проблемам фотоники и оптоинформатики на основании сведений из реферативных и научно-технических журналов, монографий, сборников статей, с использованием глобальных систем поиска информации;

– **уметь** обоснованно планировать направления своей деятельности в области фотоники и оптоинформатики на основе анализа научно-технической литературы;

– **владеть** навыками анализа научно-технической литературы, проведения поисковых исследований и подготовки отчетов, презентаций, научных публикаций но результатам проведенного анализа и выполненных исследований.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		1 семестр
Аудиторные занятия (всего)	44	44
Лекции	26	26
Практические занятия	18	18

Согласована на портале № 9266

Из них в интерактивной форме	14	14
Самостоятельная работа (всего)	64	64
Проработка лекционного материала	13	13
Написание рефератов	37	37
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	14	14
Всего (без экзамена)	108	108
Общая трудоемкость час	108	108
Зачетные Единицы Трудоемкости	3.0	3.0

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	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1	Роль науки в современной цивилизации	0	2	12	14	ПК-1, ПК-5
2	Виды наук	0	2	12	14	ПК-1, ПК-5
3	Уровни научного знания	0	2	2	4	ПК-1, ПК-5
4	Общие закономерности формирования научных теорий	0	2	2	4	ПК-1, ПК-5
5	Фундаментальные и прикладные исследования в фотонике и оптоинформатике	8	2	16	26	ПК-1, ПК-5
6	Технологические проблемы и развитие электроники, наноэлектроники и фотоники	8	2	6	16	ПК-1, ПК-5
7	Индустрия фотоники и оптоинформатики	10	6	14	30	ПК-1, ПК-5
	Итого	26	18	64	108	

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
1 семестр			

Согласована на портале № 9266

5 Фундаментальные и прикладные исследования в фотонике и оптоинформатике	Нелинейная оптика и преобразование характеристик лазерного излучения. Терагерцевое излучение: способы генерации и детектирования. Пространственные и временные солитоны и перспективы их использования. Дискретные солитоны. Методы управления лазерным излучением. Голография и её применение. Динамическая голография, обращение волнового фронта, адаптивная интерферометрия. Волоконная оптика и перспективы развития волоконно-оптических систем. Интегральная оптика и её применение. Оптические датчики. Фотонно-кристаллические структуры	8	ПК-1, ПК-5
	Итого	8	
6 Технологические проблемы и развитие электроники, наноэлектроники и фотоники	Современные технологии в электронике, оптоэлектронике и фотонике: молекулярно-лучевая эпитаксия; электронно- и ионно-лучевые технологии; лазерные технологии; нанотехнологии. Применение мощных электронных и ионных пучков наносекундной длительности для изготовления наноструктур. Рост монокристаллов и их обработка. Нанодоменная инженерия. Методы создания волноводов в кристаллах ниобата лития и титанил-фосфата калия. Эпитаксиальные гетероструктуры GaN/InGaN на сапфире	8	ПК-1, ПК-5
	Итого	8	
7 Индустрия фотоники и оптоинформатики	Промышленные лазеры для обработки материалов. Твердотельные лазеры с диодной накачкой. Волоконные технологические лазеры. Лазерные указки красного, зеленого и синего диапазонов - устройства фотоники низкой ценовой категории. Электрооптические модуляторы на нелинейных кристаллах. Лазерные измерительные системы. Международная специализированная выставка «Фотоника. Мир лазеров и оптики» и её роль в развитии российского сектора индустрии фотоники и оптоинформатики. Рынок фотоники, потребности в квалифицированных кадрах и	10	ПК-1, ПК-5

Согласована на портале № 9266

	перспективы роста.		
	Итого	10	
Итого за семестр		26	

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 представ-лены 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	6	7
Последующие дисциплины								
1	Динамическая голография	+	+	+		+	+	+
2	Защита интеллектуальной собственности	+	+			+	+	+
3	Когерентная и нелинейная оптика фотонных кристаллов	+	+	+	+	+	+	
4	Материалы нелинейной оптики и динамической голографии	+	+	+	+	+	+	+
5	Специальные вопросы технологии приборов фотоники, голографии, интегральной и волоконной оптики	+	+	+		+	+	+
6	Физические основы нанотехнологий фотоники и оптоинформатики	+	+	+	+	+	+	+
7	Фотоника наноконструированных материалов и наноплазмоника	+	+	+	+	+	+	
8	Фоторефрактивная и нелинейная оптика	+	+	+	+	+	+	+

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	Самостоятельная работа	

Согласована на портале № 9266

ПК-1	+	+	+	Отчет по индивидуальному заданию, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Выступление (доклад) на занятии, Реферат
ПК-5	+	+	+	Отчет по индивидуальному заданию, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Выступление (доклад) на занятии, 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 лекции	Всего
1 семестр			
Выступление студента в роли обучающего	2	2	4
Решение ситуационных задач	4		4
Приглашение специалистов		2	2
Презентации с использованием раздаточных материалов с обсуждением		4	4
Итого за семестр:	6	8	14
Итого	6	8	14

7. Лабораторный практикум

Не предусмотрено РУП

8. Практические занятия

Содержание практических работ приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Содержание практических работ

Названия разделов	Содержание практических занятий	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
1 Роль науки в современной цивилизации	Роль и место фундаментальных и технических наук в развитии общества. Взаимосвязь науки и техники. Образование в области фундаментальных и технических наук. Роль фотоники и оптоинформатики в развитии современной цивилизации	2	ПК-1, ПК-5
	Итого	2	
2 Виды наук	Фундаментальные и прикладные науки. Естественные и технические	2	ПК-1, ПК-5

Согласована на портале № 9266

	науки. Физико-математические науки. Технологические науки и материаловедение. Место фотоники и оптоинформатики в классификации наук.		
	Итого	2	
3 Уровни научного знания	Особенности системной организации научного знания. Эмпирический и теоретический уровни познания. Внутренняя структура эмпирического и теоретического исследования. Функции научной теории. Логико-методологические основы построения научной теории.	2	ПК-1, ПК-5
	Итого	2	
4 Общие закономерности формирования научных теорий	Научная проблема: её определение, этапы, структура, классификация. Место и статус научной проблемы в познании. Научная гипотеза. Статус гипотезы, виды гипотез. Возникновение и становление гипотезы. Понятие научного факта. Статус научного факта и его структура. Научная теория и её специфика. Практическое использование научного знания. Эволюционная модель развития науки и техники, их взаимосвязь и особенностивзаимодействия на современном этапе	2	ПК-1, ПК-5
	Итого	2	
5 Фундаментальные и прикладные исследования в фотонике и оптоинформатике	Квантовая механика. Нелинейная опатика: генерация гармоник и параметрическая генерация. Терагерцевое излучение и его приложения. Пространственные и временные солитоны Акустооптические, электрооптические и магнитооптические методы управления лазерным излучением. Динамическая голография, адаптивная интерферометрия. Интегральная оптика и её применение для управления параметрами лазерного излучения Оптические датчики. Фотонно-кристаллические структуры	2	ПК-1, ПК-5
	Итого	2	
6 Технологические проблемы и развитие электроники, наноэлектроники и фотоники	Молекулярно-лучевая эпитаксия. Электронно-лучевая, ионная и ренгеновская литография. Испарение материалов электронными и	2	ПК-1, ПК-5

Согласована на портале № 9266

	лазерными пучками. Ионно-плазменные методы напыления, очистки и травления подложек и пленок пленок. Рост и обработка монокристаллов. Создание периодически поляризованных структур в сегнетоэлектрических кристаллах методами электрической и электронно-лучевой переполяризации. Диффузионные и протоно-обменные методы синтеза волноводов.		
	Итого	2	
7 Индустрия фотоники и оптоинформатики	Промышленные технологии синтеза нелинейных кристаллов. Электрооптические модуляторы на высокоомных нелинейных кристаллах титанил-фосфата калия. Лазерные измерительные системы доплеровские измерители; метрология нанoперемещений; диагностика атмосферы; газоанализ; профилометрия; измерение спектра, механических колебании объектов с амплитудой в пикометровом диапазоне.	6	ПК-1, ПК-5
	Итого	6	
Итого за семестр		18	

9. Самостоятельная работа

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

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
1 семестр				
1 Роль науки в современной цивилизации	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-1, ПК-5	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Реферат
	Написание рефератов	10		
	Итого	12		
2 Виды наук	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-1, ПК-5	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Реферат
	Написание рефератов	10		
	Итого	12		
3 Уровни научного	Подготовка к	2	ПК-1,	Опрос на занятиях,

Согласована на портале № 9266

знания	практическим занятиям, семинарам		ПК-5	Отчет по индивидуальному заданию
	Итого	2		
4 Общие закономерности формирования научных теорий	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-1, ПК-5	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию
	Итого	2		
5 Фундаментальные и прикладные исследования в фотонике и оптоинформатике	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-1, ПК-5	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Реферат
	Написание рефератов	10		
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	16		
6 Технологические проблемы и развитие электроники, наноэлектроники и фотоники	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-1, ПК-5	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	6		
7 Индустрия фотоники и оптоинформатики	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-1, ПК-5	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Реферат
	Написание рефератов	7		
	Проработка лекционного материала	5		
	Итого	14		
Итого за семестр		64		
Итого		64		

9.1. Темы рефератов

1. Фундаментальные и прикладные науки. Естественные и технические науки. Физико-математические науки. Технологические науки и материаловедение.
2. Промышленные технологии синтеза нелинейных кристаллов. Электрооптические модуляторы на высокоомных нелинейных кристаллах титанил-фосфата калия
3. Акустооптические, электрооптические и магнитооптические методы управления лазерным излучением. Динамическая голография, адаптивная интерферометрия
4. Роль фотоники и оптоинформатики в развитии современной цивилизации

10. Курсовая работа

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	Всего за семестр

Согласована на портале № 9266

			конец семестра	
1 семестр				
Выступление (доклад) на занятии	7	7	8	22
Конспект самоподготовки	5	5	5	15
Опрос на занятиях	4	4	4	12
Отчет по индивидуальному заданию	10	10	10	30
Реферат	7	7	7	21
Итого максимум за период	33	33	34	100
Нарастающим итогом	33	66	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)
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. Актуальные проблемы науки и индустрии фотоники и оптоинформатики: Сборник статей. Учебное пособие / Под ред. СМ. Шандарова, В.В. Шепелевича, В.М. Шандарова. - Томск: Томск, гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2013. - 275 с, [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/training/publications/3012, дата обращения: 21.01.2017.

2. Шандаров СМ. Буримов Н.И. Фоторефрактивная нелинейная оптика: учебное

Согласована на портале № 9266

методическое пособие. Томск.: ТУСУР, 2007. - 39 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 75 экз.)

12.2. Дополнительная литература

1. Шандаров В.М. Основы физической и квантовой оптики: учебное пособие для вузов. - Томск.: ТУСУР, 2005.-258 с. ISBN 5-86889-228-3 (наличие в библиотеке ТУСУР - 26 экз.)
2. Шандаров С.М. Введение в нелинейную оптику: учебное пособие для студентов направлений подготовки «Фотоника и оптоинформатика», «Электроника и наноэлектроника», «Электроника и микроэлектроника» / С.М. Шандаров. - Томск : Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2012. - 41 с, [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/training/publications/2059, дата обращения: 21.01.2017.
3. Концепции современного естествознания : Учебное пособие для вузов / Т.Я. Дубнищева. - 7-е изд., стереотип. - М. : Академия, 2006. - 606 с. ISBN 5-7695-3499-0. (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.)

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Методы динамической голографии: методические указания к практическим занятиям и по самостоятельной работе для студентов направления «Фотоника и оптоинформатика» / С.С. Шмаков, СМ. Шандаров. - Томск: ТУСУР, 2012. - 37 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.rU/training/publications/1110, дата обращения: 21.01.2017.
2. Шандаров С.М. Когерентная и нелинейная оптика : методические указания к практическим занятиям и по самостоятельной работе для студентов направления «Фотоника и оптоинформатика» / С.М. Шандаров. - Томск: Томск, гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2012. - 34 с [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/training/publications/2071, дата обращения: 21.01.2017.
3. В. М. Шандаров. Основы физической и квантовой оптики: Учебно-методическое пособие по практическим занятиям и самостоятельной работе студентов. [Электронный ресурс]: учебное пособие- Томск: ТУСУР, 2013. - 57 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/training/publications/2888, дата обращения: 21.01.2017.

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.

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. Образовательный портал университета, библиотека университета

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, с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

Согласована на портале № 9266

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. 74, 4 этаж, ауд. XXX. 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. -14 шт. Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3/Microsoft Windows 7 Professional with SP1; Microsoft Windows Server 2008 R2; Visual Studio 2008 EE with SP1; Microsoft Office Visio 2010; Microsoft Office Access 2003; VirtualBox 6.2. Имеется помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Вершинина, 74, 1 этаж, ауд. 100. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 4 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

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)

Согласована на портале № 9266

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 № 9266

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

Актуальные проблемы науки и индустрии фотоники и оптоинформатики

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: **1**
Семестр: **1**

Учебный план набора 2015 года

Разработчики:

- профессор каф. ЭП Орликов Л. Н.

Зачет: 1 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 9266

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-5	способностью владеть приемами практического решения задач выбора и оценки эффективности различных архитектурных и структурных решений при компьютерном моделировании	Должен знать основные методы анализа научно-технической литературы, включая поиск публикаций по проблемам фотоники и оптоинформатики на основании сведений из реферативных и научно-технических журналов, монографий, сборников статей, с использованием глобальных систем поиска информации;; Должен уметь обоснованно планировать направления своей деятельности в области фотоники и оптоинформатики на основе анализа научно-технической литературы;; Должен владеть навыками анализа научно-технической литературы, проведения поисковых исследований и подготовки отчетов, презентаций, научных публикаций но результатам проведенного анализа и выполненных исследований.;
ПК-1	готовностью обосновать актуальность целей и задач проводимых научных исследований	

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 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
Удовлетворительн	Обладает базовыми	Обладает основными	Работает при прямом

Согласована на портале № 9266

о (пороговый уровень)	общими знаниями	умениями, требуемыми для выполнения простых задач	наблюдении

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ПК-5

ПК-5: способностью владеть приемами практического решения задач выбора и оценки эффективности различных архитектурных и структурных решений при компьютерном моделировании.

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	Знает алгоритмы и технологию компьютерного моделирования оптиче-ских схем	Умеет проектировать и моделировать оптические схемы на ЭВМ	Владеет приемами выбора пакетов прикладных программ для компьютерного моделирования
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Выступление (доклад) на занятии; • Конспект самоподготовки; • Реферат; • Зачет;	• Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Выступление (доклад) на занятии; • Конспект самоподготовки; • Реферат; • Зачет;	• Отчет по индивидуальному заданию; • Выступление (доклад) на занятии; • 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
Отлично (высокий уровень)	• Знает прикладные пакеты для моделирования приборов фотоники и оптоинформатики;	• Умеет проводить оптимизацию при компьютерном моделировании объектов фотоники умеет планировать направления своей деятельности в области фотоники и	• Владеет приемами практического решения задач выбора и оценки эффективности различных архитектурных и структурных решений при компьютер-ном моделировании;

Согласована на портале № 9266

		оптоинформатики на основе анализа научно-технической литературы;	
Хорошо (базовый уровень)	• Знает типовые программные продукты для компьютерного моделирования;	• проводить оценку эффективности различных архитектурных и структурных решений при компьютерном моделировании;	• Владеет навыками практического компьютерного моделирования;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области;	• проводить контроль, и опытную проверку эффективности отдельных узлов фотоники ;	• Работает при прямом наблюдении и под диктовку;

2.2 Компетенция ПК-1

ПК-1: готовностью обосновать актуальность целей и задач проводимых научных исследований.

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	Знает цели и задачи научных исследований в области фотоники и оптоинформатики	Умеет ориентироваться в многообразии современных методов научных исследований	Владеет навыками оформления отчетов и статей на базе современных требований; разработки технических заданий и технологии производства приборов фотоники и оптоинформатики
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Выступление (доклад) на занятии; • Конспект самоподготовки;	• Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Выступление (доклад) на занятии; • Конспект самоподготовки;	• Отчет по индивидуальному заданию; • Выступление (доклад) на занятии; • Реферат; • Зачет;

Согласована на портале № 9266

	• Реферат; • Зачет;	• 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)	• Знает ответы на вопросы и тесты, моделирует процессы, использует прикладные пакеты программ решения профессиональных задач ;	• Умеет проектировать и моделировать оптические схемы;	• Владеет творческими способностями при математическом моделировании процессов;
Хорошо (базовый уровень)	• Знает принципы, процессы, общие понятия моделирования и проекти-рования;	• Умеет решать профессиональные задачи фотоники;	• Владеет методами систематизации информации;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Знает факты, принципы, процессы, об-щие понятия в пределах изучаемой области;	• Умеет работать только под диктовку;	• Владеет методами копирования информации;

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 Вопросы на самоподготовку

– 1. Фундаментальные и прикладные исследования в фотонике и оптоинформатике 2. Технологические проблемы и развитие электроники, наноэлектроники и фотоники 3. Индустрия фотоники и оптоинформатики 4. Роль науки в современной цивилизации

3.2 Темы рефератов

– Фундаментальные и прикладные науки. Естественные и технические науки. Физико-математические науки. Технологические науки и материаловедение.

– Промышленные технологии синтеза нелинейных кристаллов. Электрооптические модуляторы на высокоомных нелинейных кристаллах титанил-фосфата калия

– Акустооптические, электрооптические и магнитооптические методы управления лазерным излучением. Динамическая голография, адаптивная интерферометрия

– Роль фотоники и оптоинформатики в развитии современной цивилизации

3.3 Темы индивидуальных заданий

– Студенту предстоит разработать технологический процесс изготовления опреде-ленного оптоэлектронного элемента на типовой электрофизической установке. Проводится патентный поиск, расчет вакуумной системы, электрофизический расчет, расчет технологических параметров, фрагмент конструирования. В процессе самостоятельной работы выбирается одна из актуальных проблем и предлагаются пути ее решения. Возможными темами могут быть следующие задания. 1. Процесс изготовления волновода на ниобате лития. 2. Процесс изготовления волновода на стеклах. 3. Процесс ионного травления ниобата лития. 4. Технология формирования солнечного элемента. 5. Технология формирования окисной пленки титана на танталате висмута, нио-бате лития. 6. Процесс легирования и диффузии элементов (железо, медь, свинец, церий и др.) в ниобат лития 7. Технология формирования окисной пленки на пьезокристалле 8. Технология ионного легирования

Согласована на портале № 9266

или ионной имплантации в пьезокристаллы. 9. Процесс формирования зеркальных покрытий с внешним отражающим слоем

3.4 Темы опросов на занятиях

– 1. Расчет вакуумных систем 2. Электрофизический расчет для самостоятельного задания 3. Маршрутные и операционные карты технологических процессов

3.5 Темы докладов

– Роль и место фундаментальных и технических наук в развитии общества. Взаимосвязь науки и техники. Образование в области фундаментальных и технических наук. Роль фотоники и оптоинформатики в развитии современной цивилизации. Фундаментальные и прикладные науки. Естественные и технические науки. Физико-математические науки. Технологические науки и материаловедение. Место фотоники и оптоинформатики в классификации наук.

3.6 Зачёт

– 1. Терагерцевое излучение: способы генерации и детектирования. 2. Пространственные и временные солитоны и перспективы их использования. 3. Дискретные солитоны. 4. Методы управления лазерным излучением. 5. Голография и её применение 6. Молекулярно-лучевая эпитаксия; 7. Электронно- и ионно-лучевые технологии 8. Лазерные технологии 9. Электрооптические модуляторы на нелинейных кристаллах. 10. Лазерные измерительные системы. 11. Методы создания волноводов в кристаллах ниобата лития и титанил-фосфата калия 12. Волоконные технологические лазеры. 13. Лазерные указки красного, зеленого и синего диапазонов -устройства фотоники низкой ценовой категории 14. Динамическая голография, обращение волнового фронта, адаптивная интерферометрия. 15. Волоконная оптика и перспективы развития волоконно-оптических систем. 16. Интегральная оптика и её применение. 17. Оптические датчики

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. Актуальные проблемы науки и индустрии фотоники и оптоинформатики: Сборник статей. Учебное пособие / Под ред. СМ. Шандарова, В.В. Шепелевича, В.М. Шандарова. - Томск: Томск, гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2013. - 275 с, [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/training/publications/3012, свободный.

2. Шандаров СМ. Буримов Н.И. Фоторефрактивная нелинейная оптика: учебное методическое пособие. Томск.: ТУСУР, 2007. - 39 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 75 экз.)

4.2. Дополнительная литература

1. Шандаров В.М. Основы физической и квантовой оптики: учебное пособие для вузов. - Томск.: ТУСУР, 2005.-258 с. ISBN 5-86889-228-3 (наличие в библиотеке ТУСУР - 26 экз.)

2. Шандаров С.М. Введение в нелинейную оптику: учебное пособие для студентов направлений подготовки «Фотоника и оптоинформатика», «Электроника и наноэлектроника», «Электроника и микроэлектроника» / С.М. Шандаров. - Томск : Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2012. - 41 с, [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/training/publications/2059, свободный.

3. Концепции современного естествознания : Учебное пособие для вузов / Т.Я. Дубнищева. - 7-е изд., стереотип. - М. : Академия, 2006. - 606 с. ISBN 5-7695-3499-0. (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.)

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Методы динамической голографии: методические указания к практическим занятиям и по самостоятельной работе для студентов направления «Фотоника и оптоинформатика» / С.С. Шмаков, СМ. Шандаров. - Томск: ТУСУР, 2012. - 37 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа:

Согласована на портале № 9266

http://edu.tusur.rU/training/publications/1110, свободный.

2. Шандаров С.М. Когерентная и нелинейная оптика : методические указания к практическим занятиям и по самостоятельной работе для студентов направления «Фотоника и оптоинформатика» / С.М. Шандаров. - Томск: Томск, гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2012. - 34 с [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/training/publications/2071, свободный.

3. В. М. Шандаров. Основы физической и квантовой оптики: Учебно-методическое пособие по практическим занятиям и самостоятельной работе студентов. [Электронный ресурс]: учебное пособие- Томск: ТУСУР, 2013. - 57 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/training/publications/2888, свободный.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Образовательный портал университета, библиотека университета

Согласована на портале № 9266