МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы оптоинформатики

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **12.03.03 Фотоника и оптоинформатика**
Направленность (профиль) / специализация: **Фотоника нелинейных, волноводных и периодических структур**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФЭТ, Факультет электронной техники**
Кафедра: **ЭП, Кафедра электронных приборов**
Курс: **3, 4**
Семестр: **6, 7**
Учебный план набора 2018 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	6 семестр	7 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	16	18	34	часов
2	Практические занятия	16	18	34	часов
3	Лабораторные работы	0	18	18	часов
4	Курсовой проект / курсовая работа	0	18	18	часов
5	Всего аудиторных занятий	32	72	104	часов
6	Самостоятельная работа	40	72	112	часов
7	Всего (без экзамена)	72	144	216	часов
8	Подготовка и сдача экзамена	36	36	72	часов
9	Общая трудоемкость	108	180	288	часов
		3.0	5.0	8.0	З.Е.

Экзамен: 6, 7 семестр
Курсовой проект / курсовая работа: 7 семестр

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шелупанов А.А.
Должность: Ректор
Дата подписания: 20.12.2017
Уникальный программный ключ:
c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d

Томск 2018

Согласована на портале № 38751

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 66 от «20» 4 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика, утвержденного 03.09.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭП «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

Профессор каф ЭП	_____	Л. Н. Орликов
Профессор каф ЭП	_____	Е. Е. Слядников

Заведующий обеспечивающей каф. ЭП	_____	С. М. Шандаров

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

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

Эксперты:

доцент кафа ЭП	_____	А. И. Аксенов
Заведующий кафедрой электронных приборов (ЭП)	_____	С. М. Шандаров

Согласована на портале № 38751

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Цель дисциплины - формирование у студентов понимания процессов разработки, проектирования и эксплуатации новых материалов, технологий, приборов и устройств передачи, хранения и обработки информации на основе оптических технологий.

1.2. Задачи дисциплины

– приобретение знаний об интенсивно развивающихся и новых направлениях оптических систем передачи, хранения и обработки информации

–

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Основы оптоинформатики» (Б1.Б.18) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Основы оптоинформатики, Акустооптические методы обработки информации, Волоконная оптика, Материалы интегральной оптики, Оптическая физика, Оптические методы обработки информации, Основы фотоники.

Последующими дисциплинами являются: Основы оптоинформатики.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-2 способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;

– ПК-1 способностью к анализу поставленной задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** основные тенденции и направления развития лазерной, телекоммуникационной и вычислительной техники; основные тенденции и направления развития оптического материаловедения и оптических технологий.

– **уметь** использовать методы защиты информации в оптических системах и устройствах; использовать методы и принципы оптико-физических измерений и исследований устройств оптоинформатики.

– **владеть** принципами построения и работы систем оптической передачи, приема, обработки, хранения и отображения информации; навыками работы с оптическими элементами и устройствами.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры	
		6 семестр	7 семестр
Аудиторные занятия (всего)	104	32	72
Лекции	34	16	18
Практические занятия	34	16	18
Лабораторные работы	18	0	18
Курсовой проект / курсовая работа	18	0	18
Самостоятельная работа (всего)	112	40	72
Выполнение курсового проекта / курсовой работы	37	0	37

Согласована на портале № 38751

Подготовка к лабораторным работам	18	0	18
Проработка лекционного материала	16	7	9
Написание рефератов	24	24	0
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	17	9	8
Всего (без экзамена)	216	72	144
Подготовка и сдача экзамена	72	36	36
Общая трудоемкость, ч	288	108	180
Зачетные Единицы	8.0	3.0	5.0

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	Лек., ч	Прак. зан., ч	Лаб. раб., ч	КП/КР, ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
6 семестр							
1 Пути развития информационных технологий	1	0	0	0	12	13	ОПК-2, ПК-1
2 Источники излучения для оптоинформатики	2	0	0	0	14	16	ОПК-2, ПК-1
3 Передача информации в оптических линиях связи	2	5	0	0	4	11	ОПК-2, ПК-1
4 Оптическая запись, хранение и считывание информации	5	6	0	0	5	16	ОПК-2, ПК-1
5 Системы оптической обработки информации	6	5	0	0	5	16	ОПК-2, ПК-1
Итого за семестр	16	16	0	0	40	72	
7 семестр							
6 Оптические вычисления	6	0	8	18	21	35	ОПК-2, ПК-1
7 Квантовая криптография и квантовые вычисления	2	0	2		13	17	ОПК-2, ПК-1
8 Самообучение и самоорганизация в оптике	6	8	4		19	37	ОПК-2, ПК-1
9 Системы искусственного интеллекта	4	10	4		19	37	ОПК-2, ПК-1
Итого за семестр	18	18	18	18	72	144	
Итого	34	34	18	18	112	216	

Согласована на портале № 38751

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
6 семестр			
1 Пути развития информационных технологий	Пределы электронной техники и их преодоление на основе оптических альтернатив	1	ОПК-2, ПК-1
	Итого	1	
2 Источники излучения для оптоинформатики	Принципы работы полупроводниковых лазеров, лазеры на гетероструктурах, лазеры и усилители на основе квантоворазмерных эффектов, вертикально-излучающие полупроводниковые лазеры, волоконные лазеры и усилители, планарные лазеры и усилители.	2	ОПК-2, ПК-1
	Итого	2	
3 Передача информации в оптических линиях связи	Формирование, распространение, поглощение и дисперсия световых импульсов в волоконно-оптических линиях, спектральное и временное уплотнение информационных потоков, элементная база оптических линий связи, передачаоптических сигналов в атмосфере и космосе	2	ОПК-2, ПК-1
	Итого	2	
4 Оптическая запись, хранение и считывание информации	Локальная и распределенная запись информации, оптические дисковые системы записи и хранения информации, магнитооптические технологии, голографические технологии, регистрирующие среды и механизмы записи, быстродействие, считывание информации в реальном времени - динамическая голография, ассоциативнаяголографическая память.	5	ОПК-2, ПК-1
	Итого	5	
5 Системы оптической обработки информации	Аналоговые оптические вычисления, Фурье-голограммы, голографическая коммутация, мультиплексирование и демультиплексирование сигналов, оптическая би- и мультистабильностьцифровая оптическая обработка сигналов.	6	ОПК-2, ПК-1
	Итого	6	
Итого за семестр		16	
7 семестр			
6 Оптические вычисления	Бистабильные оптические и оптоэлектронные элементы. Обзор оптических и оптоэлектронных компьютеров. Типы и свойства, технологии создания. Перспективы оптических компьютеров. Фотонно-кристаллические чипы как основа буду-	6	ОПК-2, ПК-1

Согласована на портале № 38751

	щего оптического суперкомпьютера.		
	Итого	6	
7 Квантовая криптография и квантовые вычисления	Перспективы использования и ограничения. Квантовый компьютер.	2	ОПК-2, ПК-1
	Итого	2	
8 Самообучение и самоорганизация в оптике	Когерентно-оптические системы распознавания образов, оптические нейронные сети, оптические системы нечеткой и нейро- нечеткой логики	6	ОПК-2, ПК-1
	Итого	6	
9 Системы искусственного интеллекта	Голографическая парадигма в искусственном интеллекте, реализация принципов информатики мозга методами оптоинформатики	4	ОПК-2, ПК-1
	Итого	4	
Итого за семестр		18	
Итого		34	

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	6	7	8	9
Предшествующие дисциплины									
1 Основы оптоинформатики	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2 Акустооптические методы обработки информации		+	+	+	+	+			
3 Волоконная оптика	+	+	+	+		+	+	+	+
4 Материалы интегральной оптики		+	+	+			+	+	
5 Оптическая физика	+	+	+	+	+	+	+	+	+
6 Оптические методы обработки информации	+	+	+	+	+	+	+	+	+
7 Основы фотоники		+		+				+	
Последующие дисциплины									
1 Основы оптоинформатики	+	+	+	+	+	+	+	+	+

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, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

	Виды занятий	Формы контроля

Согласована на портале № 38751

Компетенции	Лек.	Прак. зан.	Лаб. раб.	КП/КР	Сам. раб.	
ОПК-2	+	+	+	+	+	Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Тест, Отчет по курсовому проекту / курсовой работе, Реферат, Отчет по практическому занятию
ПК-1	+	+	+	+	+	Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Тест, Отчет по курсовому проекту / курсовой работе, Реферат, Отчет по практическому занятию

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
6 Оптические вычисления	Компьютерное моделирование нейросетей	4	ОПК-2, ПК-1
	Программируемые логические интегральные схемы для реализации нейтронных сетей	4	
	Итого	8	
7 Квантовая криптография и квантовые вычисления	Быстрый алгоритм вычисления дискретного преобразования Фурье	2	ОПК-2, ПК-1
	Итого	2	
8 Самообучение и самоорганизация в оптике	Исследование методов анализа информации	4	ОПК-2, ПК-1
	Итого	4	
9 Системы искусственного интеллекта	Сегментация изображений	4	ОПК-2, ПК-1
	Итого	4	
Итого за семестр		18	
Итого		18	

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Согласована на портале № 38751

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
6 семестр			
3 Передача информации в оптических линиях связи	Квантовая и классическая модель микротрубочки цитоскелета нейрона. Вычисление статсуммы для модели микротрубочки цитосскелета нейрона, энергии, энтропии, среднего дипольного момента , восприимчивости	5	ОПК-2, ПК-1
	Итого	5	
4 Оптическая запись, хранение и считывание информации	Расчет эффективности среднего поля для модели микротрубочки цитоскелета нейрона, уравнение самосогласования, свободная энергия, параметр порядка	6	ОПК-2, ПК-1
	Итого	6	
5 Системы оптической обработки информации	Вычисление функции корреляции для модели микротрубочки цитоскелета нейрона, дальний и ближний порядок, флюктуации параметра порядка	5	ОПК-2, ПК-1
	Итого	5	
Итого за семестр		16	
7 семестр			
8 Самообучение и самоорганизация в оптике	Решение задачи об обратном распространении ошибок в нейтронной сети	4	ОПК-2, ПК-1
	Решение задачи обучения нейтронной сети Кохонена	4	
	Итого	8	
9 Системы искусственного интеллекта	Решение задачи оптимизации нейтронной сети Хопфильда	4	ОПК-2, ПК-1
	Решение задачи обучения вероятностной нейронной сети	6	
	Итого	10	
Итого за семестр		18	
Итого		34	

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

Согласована на портале № 38751

6 семестр				
1 Пути развития информационных технологий	Написание рефератов	11	ОПК-2, ПК-1	Реферат, Тест
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	12		
2 Источники излучения для оптоинформатики	Написание рефератов	13	ОПК-2, ПК-1	Реферат
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	14		
3 Передача информации в оптических линиях связи	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	3	ОПК-2, ПК-1	Опрос на занятиях, Отчет по практическому занятию
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	4		
4 Оптическая запись, хранение и считывание информации	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	3	ОПК-2, ПК-1	Опрос на занятиях, Отчет по практическому занятию
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	5		
5 Системы оптической обработки информации	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	3	ОПК-2, ПК-1	Опрос на занятиях, Отчет по практическому занятию
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	5		
Итого за семестр		40		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
7 семестр				
6 Оптические вычисления	Проработка лекционного материала	3	ОПК-2, ПК-1	Опрос на занятиях, Отчет по курсовому проекту / курсовой работе, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Подготовка к лабораторным работам	4		
	Подготовка к лабораторным работам	4		
	Выполнение курсового проекта / курсовой работы	10		
	Итого	21		
7 Квантовая криптография и квантовые вычисления	Проработка лекционного материала	1	ОПК-2, ПК-1	Опрос на занятиях, Отчет по курсовому проекту / курсовой работе, От-
	Подготовка к лаборатор-	2		

Согласована на портале № 38751

	ным работам			чет по лабораторной работе, Тест
	Выполнение курсового проекта / курсовой работы	10		
	Итого	13		
8 Самообучение и самоорганизация в оптике	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-2, ПК-1	Опрос на занятиях, Отчет по курсовому проекту / курсовой работе, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практическому занятию, Тест
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2		
	Проработка лекционного материала	3		
	Подготовка к лабораторным работам	4		
	Выполнение курсового проекта / курсовой работы	8		
	Итого	19		
9 Системы искусственного интеллекта	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-2, ПК-1	Опрос на занятиях, Отчет по курсовому проекту / курсовой работе, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практическому занятию, Тест
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2		
	Проработка лекционного материала	2		
	Подготовка к лабораторным работам	4		
	Выполнение курсового проекта / курсовой работы	9		
	Итого	19		
Итого за семестр		72		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		184		

10. Курсовой проект / курсовая работа

Трудоемкость аудиторных занятий и формируемые компетенции в рамках выполнения курсового проекта / курсовой работы представлены таблице 10.1.

Согласована на портале № 38751

Таблица 10.1 – Трудоемкость аудиторных занятий и формируемые компетенции в рамках выполнения курсового проекта / курсовой работы

Наименование аудиторных занятий	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр		
Провести обзор литературы по теме задания	4	ОПК-2, ПК-1
Обосновать выбор оптических элементов для решения задачи	4	
Провести математическое моделирование согласования передаточных характеристик системы	4	
Привести вариант практического использования системы	4	
Подготовить презентацию по выполненной работе	2	
Итого за семестр	18	

10.1. Темы курсовых проектов / курсовых работ

Примерная тематика курсовых проектов / курсовых работ:

- Быстрый алгоритм вычисления дискретного преобразования Фурье
- Исследование и реализация алгоритма распознания образцов
- Программируемые логические интегральные схемы для реализации распознания образов с помощью нейтронных сетей
- Самообучающиеся и самоорганизующиеся системы диполей в микротрубочке цитоскелета нейрона
- Исследование оптического процессора на основе искусственной нейронной сети
- Исследование фильтров на основе искусственной нейронной сети

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

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
7 семестр				
Опрос на занятиях	2	4	4	10
Отчет по курсовому проекту / курсовой работе			30	30
Отчет по лабораторной работе	6	6	6	18
Отчет по практическому занятию	4	4	4	12
Итого максимум за период	12	14	44	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	12	26	70	100

Согласована на портале № 38751

6 семестр				
Опрос на занятиях	5	5	5	15
Отчет по практическому занятию	5	5	5	15
Реферат	5	5	10	20
Тест			20	20
Итого максимум за период	15	15	40	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	15	30	70	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. Курс физики : Учебное пособие для вузов / А. А. Детлаф, Б. М. Яворский. - 6-е изд., стереотип. - М. : Академия, 2007. - 719[1] с. : табл., ил. - (Высшее образование). - Предм. указ.: с. 693-713. - ISBN 978-5-7695-3801-8 (наличие в библиотеке ТУСУР - 149 экз.)

2. Интеллектуальные технологии управления. Искусственные нейронные сети и нечеткая логика / А. А. Усков, А. В. Кузьмин. - М. : Горячая линия-Телеком, 2004. - 143[1] с. : ил. - Загл. на корешке : Интеллектуальные технологии управления. - Библиогр.: с. 124-141. - ISBN 5-93517-181-3 : 82.07 (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.)

12.2. Дополнительная литература

1. Фоторефрактивная нелинейная оптика : учебное методическое пособие / С. М. Шанда-

Согласована на портале № 38751

ров, Н. И. Буримов ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра электронных приборов. - Томск : ТУСУР, 2007. - 39 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 75 экз.)

2. Волновая оптика : Учебное пособие для вузов / Н. И. Калитеевский. - 4-е изд., стереотип. - СПб. : Лань, 2006. - 465[15] с. : портр., ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература) (Лучшие классические учебники) (Классическая учебная литература по физике). - ISBN 5-8114-0666-5 (наличие в библиотеке ТУСУР - 29 экз.)

3. Введение в оптическую обработку информации : / А. В. Пуговкин, Л. Я. Серебренников, С. М. Шандаров. - Томск : Издательство Томского университета, 1981. - 60, [1] с (наличие в библиотеке ТУСУР - 28 экз.)

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Статистические модели для систем передачи и обработки информации [Электронный ресурс]: Методические указания к практическим занятиям / Квасница М. С. - 2012. 23 с. - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2245 (дата обращения: 10.07.2018).

2. Компьютерное моделирование нейросетей [Электронный ресурс]: Методические указания к лабораторной работе по дисциплине "Основы оптоинформатики" / Слядников Е. Е. - 2012. 19 с. - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2954 (дата обращения: 10.07.2018).

3. Исследование методов анализа информации [Электронный ресурс]: Методические указания к лабораторной работе по дисциплине "Основы оптоинформатики" / Слядников Е. Е. - 2012. 11 с. - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2955 (дата обращения: 10.07.2018).

4. Решение задач [Электронный ресурс]: об обратном распространении ошибок в нейронной сети, обучения нейронной сети Кохонена, оптимизации нейронной сети Хопфильда, обучения вероятностной нейронной сети Методические указания к практическим работам по дисциплине "Основы оптоинформатики" / Слядников Е. Е. - 2012. 49 с. - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2951 (дата обращения: 10.07.2018).

5. Экспериментальное исследование отклика фоточувствительных материалов, проектирование и сборка источника питания и корпуса для построения прототипа оптической нейронной сети [Электронный ресурс]: Методические указания к курсовой работе по дисциплине "Основы оптоинформатики" / Слядников Е. Е. - 2012. 18 с. - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2952 (дата обращения: 10.07.2018).

6. Программируемые логические интегральные схемы для реализации нейронных сетей [Электронный ресурс]: Методические указания к лабораторной работе по дисциплине "Основы оптоинформатики" / Слядников Е. Е. - 2012. 19 с. - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2956 (дата обращения: 10.07.2018).

7. Быстрый алгоритм вычисления дискретного преобразования Фурье [Электронный ресурс]: Методические указания к лабораторной работе по дисциплине "Основы оптоинформатики" / Слядников Е. Е. - 2012. 28 с. - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2957 (дата обращения: 10.07.2018).

8. Сегментация изображений [Электронный ресурс]: Методические указания к лабораторной работе по дисциплине "Основы оптоинформатики" / Слядников Е. Е. - 2012. 12 с. - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2958 (дата обращения: 10.07.2018).

9. Основные принципы, модели, методы и средства оптической обработки информации [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие к самостоятельной работе / Слядников Е. Е. - 2012. 105 с. - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2969 (дата обращения: 10.07.2018).

12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и 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.

Согласована на портале № 38751

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. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется использовать базы данных, информационно-справочные и поисковые системы, к которым у ТУСУРа есть доступ https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое и программное 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 демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Учебная аудитория

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 204 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение не требуется.

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Учебная лаборатория

учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 111 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Учебный стенд «Оптика» (2 шт.);
- Осциллограф С 1-93;
- Источник питания ТВ-1;
- Источник питания Б5-43;
- Генератор импульсов Г5-54 (3 шт.);
- Генератор импульсов Г5-56;
- Вольтметр В7-78/1;
- Мультиметр FLUKE 8845A;
- Осциллограф TEKTRONIX TDS 2012C;
- Источник питания Mastech HY 3002D-2;
- Лабораторные стенды: «Электрооптический эффект» (2 шт.), «Фазовый портрет»;
- Компьютер (2 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

Согласована на портале № 38751

– Google Chrome
– OpenOffice

13.1.4. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

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

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **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 комфортного просмотра.

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

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

14.1.1. Тестовые задания

1. Частота спонтанного излучения определяется разностью энергий уровней, отнесенных к:
а) постоянной Планка,
б) постоянной Больцмана
в) к температуре
г) к коэффициенту Эйнштейна

Согласована на портале № 38751

2. При термодинамическом равновесии населенности энергетических уровней описываются статистикой:

а) Больцмана,

б) Максвелла,

в) Бозе-Эйнштейна,

г) Ферми-Дирака

3. Частота перехода между уровнями попадает в СВЧ диапазон. Это:

а) мазер,

б) лазер,

в) СВЧ-резонатор,

г) резонатор Фабри – Перо

4. Можно ли видеть хорошее чистое зеркало?

а) нельзя, т.к хорошее чистое зеркало невидимо,

б) можно, так как мы видим предметы, которые отражаются в зеркале,

в) все зависит от времени суток,

г) Все зависит от материала зеркального покрытия.

5. В эксперименте используется вторая гармоника. Но, помимо зеленого лазерного излучения, на выходе кристалла наблюдается еще и ИК излучение накачки лазера. Что использовать для отделения ненужного ИК излучение от зеленого?

а) призму или светофильтр,

б) зеркало,

в) поляризатор,

г) интерферометр

6. Укажите условие, при котором наблюдаются верхние и нижние миражи:

а) верхний – при падении температуры с высотой, нижний при повышении температуры с высотой;

б) верхний – при падении температуры с высотой, а нижний над холодной поверхностью земли,

в) верхний и нижний – при слоистом градиенте температур над землей,

г) при отсутствии температурного градиента в атмосфере.

7. Почему при ясной солнечной погоде на асфальте не видна тень от проводов, которые висят высоко.

а) Удаленные от земли провода отбрасывают только широкую полутень, и она почти незаметна,

б) Провода находятся слишком далеко от источника света, поэтому не отбрасывают тень,

в) пропадание тени это сумма первого и второго явлений,

г) пропадание тени связано с температурными слоями у поверхности земли.

8. На дифракционную решётку нормально падает белый свет. Для каких лучей угол дифракции в спектре k-го порядка больше?

а) красных,

б) фиолетовых;

в) зелёных;

г) угол дифракции для всех лучей одинаков

9. Калейдоскоп это:

а) трубка с расположенными под углом зеркалами и цветными освещенными элементами, которые создают симметричный узор при вращении трубки вдоль оптической оси,

б) трубка, содержащая внутри три зеркала, сложенных под строго определенным углом,

в) трубка с не освещенными элементами,

г) трубка без вращения элементов

10. Какая длина волны в нанометрах соответствует зеленому спектру:

а) 555;

б) 400,

в) 600,

г) 700

Согласована на портале № 38751

11. Укажите соотношение де Бройля для свободного движения частицы в произвольном стационарном силовом поле:

а) $E=h/_{\gamma}$;

б) E= mv2/2;

в) E= 3/2 kT;

г) E=ωt.

12. Укажите проблемы оптоинформатики

а) Дифракционный предел,

б) влияние электромагнитных волн,

в) невозможность параллельной передачи информации,

г) проблема взаимовлияния оптических каналов

13. На обычном стекле сформирован волновод путем диффузии пленки свинца. Это:

а) одномодовый волновод,

б) многомодовый,

в) градиентный,

г) волновод с анизотропным заполнением

14. Под действием света в кристалле наблюдается изменение показателя преломления. Это:

а) фФоторефрактивный эффект,

б) пироэффект,

в) эффект Керра,

г) акустооптический эффект

15. Каким свойством должны обладать фотонные кристаллы для передачи и обработки информации?

а) пьезоэффект,

б) пироэффект,

в) фотоэффект,

г) фотогальванический эффект.

16. Процесс присвоения меток каждому пикселю при распознавании изображения это:

а) сегментация,

б) трансформация,

в) очистка энергетического спектра,

г) нумерация

17. На осциллограмме яркости распознавательной системы имеются резкие изломы кривой. Это:

а) точки границ объекта,

б) помехи и наводки,

в) метки обучения нейронной сети,

г) метки калибровки системы

18. Для чего применяется амплитудная фильтрация Фурье-спектра ?

а) для увеличения контраста мелких деталей,

б) для прорисовки контуров объектов,

в) для упрощения математической обработки,

г) для восстановления волнового поля

19. Что является амплитудно-фазовым фильтром в комплексной фильтрации изображения?

а) Фурье-голограмма с записанным Фурье-изображением,

б) фрагмент Фурье- спектра,

в) уравнения спектра частот,

г) коррелятор Ван дер Люгта

20. Устройство, для вычисления функции взаимной корреляции эталонного и объектного (распознаваемого) изображений. Это:

а) голографический коррелятор Ван дер Люгта,

б) амплитудно-фазовый конвертор,

в) транспарант,

г) векторно-матричный умножитель

Согласована на портале № 38751

14.1.2. Экзаменационные вопросы

безинерционные голографические переключатели оптических информационных каналов.
Фурье-голограммы, голографическая коммутация,
цифровая оптическая обработка сигналов
Бистабильные оптические и оптоэлектронные элементы
оптические и оптоэлектронные компьютеры. Типы и свойства, технологии создания
Фотонно-кристаллические чипы
Квантовая криптография,
Квантовый компьютер
Когерентно-оптические системы распознавания образов
оптические системы нечеткой и нейро-нечеткой логики
реализация принципов информатики мозга методами оптоинформатики

14.1.3. Темы опросов на занятиях

Пределы электронной техники и их преодоление на основе оптических альтернатив

Принципы работы полупроводниковых лазеров, лазеры на гетероструктурах, лазеры и усилители на основе квантоворазмерных эффектов, вертикально-излучающие полупроводниковые лазеры, волоконные лазеры и усилители, планарные лазеры и усилители.

Формирование, распространение, поглощение и дисперсия световых импульсов в волоконно-оптических линиях, спектральное и временное уплотнение информационных потоков, элементная база оптических линий связи, передача
оптических сигналов в атмосфере и космосе

Локальная и распределенная запись информации, оптические дисковые системы записи и хранения информации, магнитооптические технологии, голографические технологии, регистрирующие среды и механизмы записи, быстродействие, считывание информации в реальном времени - динамическая голография, ассоциативная
голографическая память.

Аналоговые оптические вычисления, Фурье-голограммы, голографическая коммутация, мультиплексирование и демультиплексирование сигналов, оптическая би- и мультистабильность-цифровая оптическая обработка сигналов.

Бистабильные оптические и оптоэлектронные элементы. Обзор оптических и оптоэлектронных компьютеров. Типы и свойства, технологии создания. Перспективы оптических компьютеров. Фотонно-кристаллические чипы как основа будущего оптического суперкомпьютера.

Перспективы использования и ограничения. Квантовый компьютер.

Когерентно-оптические системы распознавания образов, оптические нейронные сети, оптические системы нечеткой и нейро- нечеткой логики

Голографическая парадигма в искусственном интеллекте, реализация принципов информатики мозга методами оптоинформатики

14.1.4. Темы рефератов

Пути развития информационных технологий
Источники излучения для оптоинформатики

14.1.5. Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам

Расчет эффективности среднего поля для модели микротрубочки цитоскелета нейрона, уравнение самосогласования, свободная энергия, параметр порядка

Квантовая и классическая модель микротрубочки цитоскелета нейрона. Вычисление статсуммы для модели микротрубочки цитосскелета нейрона, энергии, энтропии, среднего дипольного момента , восприимчивости

Вычисление функции корреляции для модели микротрубочки цитоскелета нейрона, дальний и ближний порядок, флюктуации параметра порядка

Решение задачи об обратном распространении ошибок в нейтронной сети
Решение задачи обучения нейтронной сети Кохонена
Решение задачи оптимизации нейтронной сети Хопфильда
Решение задачи обучения вероятностной нейронной сети

Согласована на портале № 38751

14.1.6. Темы лабораторных работ

Быстрый алгоритм вычисления дискретного преобразования Фурье

Сегментация изображений

Исследование методов анализа информации

Компьютерное моделирование нейросетей

Программируемые логические интегральные схемы для реализации нейтронных сетей

14.1.7. Темы курсовых проектов / курсовых работ

Разработка полосового фильтра на поверхностных акустических волнах (ПАВ)

Разработать электрооптический переключатель на связанных оптических волноводах

Разработать анализатор спектра высокочастотных сигналов на ПАВ

Разработать акустооптическое устройство корреляционной обработки радиосигналов с пространственным интегрированием

Разработать быстрый алгоритм вычисления дискретного преобразования Фурье

Провести синтез пространственного фильтра методом Вандер-Люгта

14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	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 материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов 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.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся 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.

Согласована на портале № 38751

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и 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 лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 38751