МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
_____Сенченко П.В.
«22» _____02_____ 2023 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: **Факультет электронной техники (ФЭТ)**
Кафедра: **Кафедра электронных приборов (ЭП)**
Курс: **4**
Семестр: **7**
Учебный план набора 2023 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	7 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	36	36	часов
Практические занятия	36	36	часов
Лабораторные занятия	18	18	часов
Курсовая работа	18	18	часов
Самостоятельная работа	144	144	часов
Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	288	288	часов
	8	8	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр
Экзамен	7
Курсовая работа	7

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 22.02.2023
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 70957

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Цель дисциплины - формирование у студентов современных представлений о процессах разработки, проектирования и эксплуатации новых материалов, технологий, приборов и устройств передачи, хранения и обработки информации на основе оптических технологий.

1.2. Задачи дисциплины

1. приобретение знаний об интенсивно развивающихся и новых направлениях оптических систем передачи, хранения и обработки информации.
2. приобретение знаний об интенсивно развивающихся и новых направлениях оптических систем передачи, хранения и обработки информации.
3. приобретение знаний об интенсивно развивающихся и новых направлениях оптических систем передачи, хранения и обработки информации.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Часть блока дисциплин: Обязательная часть.
Модуль дисциплин: Модуль направления подготовки (special hard skills - SHS).
Индекс дисциплины: Б1.О.03.09.
Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):
Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		

Согласована на портале № 70957

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с фотонными технологиями обработки информации, проектированием, конструированием и технологиями производства элементов, приборов и систем фотоники и оптоинформатики	ОПК-1.1. Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования	Знает способы и методы осуществления поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных
	ОПК-1.2. Умеет планировать и формулировать задачи исследования, решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	Умеет на основе поставленных задач и ожидаемых результатов представлять эффективную методику экспериментальных исследований
	ОПК-1.3. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, математического моделирования различных процессов	Владеет навыками поиска и представления большого объёма информации в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, а также проведения и анализа экспериментальных исследований
Профессиональные компетенции		
-	-	-

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		7 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	108	108
Лекционные занятия	36	36
Практические занятия	36	36
Лабораторные занятия	18	18
Курсовая работа	18	18
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	144	144
Написание отчета по курсовой работе	58	58
Подготовка к тестированию	58	58
Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	28	28
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость (в часах)	288	288
Общая трудоемкость (в з.е.)	8	8

Согласована на портале № 70957

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Прак. зан., ч	Лаб. раб.	Курс. раб.	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
7 семестр							
1 Пути развития информационных технологий	3	-	-	18	12	33	ОПК-1
2 Источники излучения для оптоинформатики	2	-	-		12	14	ОПК-1
3 Передача информации в оптических линиях связи	2	4	-		12	18	ОПК-1
4 Оптическая запись, хранение и считывание информации	5	4	-		12	21	ОПК-1
5 Системы оптической обработки информации	6	4	-		12	22	ОПК-1
6 Оптические вычисления	6	8	8		18	40	ОПК-1
7 Квантовая криптография и квантовые вычисления	2	-	2		18	22	ОПК-1
8 Самообучение и самоорганизация в оптике	6	8	4		18	36	ОПК-1
9 Системы искусственного интеллекта	4	8	4		30	46	ОПК-1
Итого за семестр	36	36	18	18	144	252	
Итого	36	36	18	18	144	252	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
7 семестр			

Согласована на портале № 70957

1 Пути развития информационных технологий	Пределы электронной техники и их преодоление на основе оптических альтернатив 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	3	ОПК-1
	Итого	3	
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-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, передача оптических сигналов в атмосфере и космосе	2	ОПК-1
	Итого	2	

Согласована на портале № 70957

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, ассоциативная голографическая память.	5	ОПК-1
	Итого	5	
5 Системы оптической обработки информации	Аналоговые оптические вычисления, Фурье-голограммы, голографическая коммутация, мультиплексирование и демультиплексирование сигналов, оптическая би- и мультистабильность, цифровая оптическая обработка сигналов.	6	ОПК-1
	Итого	6	
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 будущего оптического суперкомпьютера	6	ОПК-1
	Итого	6	
7 Квантовая криптография и квантовые вычисления	Перспективы использования и ограничения. Квантовый компьютер.	2	ОПК-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-1
	Итого	6	

Согласована на портале № 70957

9 Системы искусственного интеллекта	Голографическая парадигма в искусственном интеллекте, реализация принципов информатики мозга методами оптоинформатики	4	ОПК-1
	Итого	4	
Итого за семестр		36	
Итого		36	

5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3. – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 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	4	ОПК-1
	Итого	4	
4 Оптическая запись, хранение и считывание информации	Расчет эффективности среднего поля для модели микротрубочки цитоскелета нейрона, уравнение самосогласования, свободная энергия, параметр порядка	4	ОПК-1
	Итого	4	
5 Системы оптической обработки информации	Вычисление функции корреляции для модели микротрубочки цитоскелета нейрона, дальний и ближний порядок, флюктуации параметра порядка	4	ОПК-1
	Итого	4	

Согласована на портале № 70957

6 Оптические вычисления	Вычисление функции корреляции для модели микротрубочки цитоскелета нейрона, дальний и ближний порядок, флюктуации параметра порядка	8	ОПК-1
	Итого	8	
8 Самообучение и самоорганизация в оптике	Решение задачи об обратном распространении ошибок в нейтронной сети Решение задачи обучения нейтронной сети Кохонена	8	ОПК-1
	Итого	8	
9 Системы искусственного интеллекта	Решение задачи оптимизации нейтронной сети Хопфильда Решение задачи обучения вероятностной нейронной сети	8	ОПК-1
	Итого	8	
Итого за семестр		36	
Итого		36	

5.4. Лабораторные занятия

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Наименование лабораторных работ

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

Согласована на портале № 70957

5.5. Курсовая работа

Содержание, трудоемкость контактной аудиторной работы и формируемые компетенции в рамках выполнения курсовой работы представлены в таблице 5.5.

Таблица 5.5 – Содержание контактной аудиторной работы и ее трудоемкость

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

Примерная тематика курсовых работ:

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

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
7 семестр				
1 Пути развития информационных технологий	Написание отчета по курсовой работе	6	ОПК-1	Курсовая работа, Отчет по курсовой работе
	Подготовка к тестированию	6	ОПК-1	Тестирование
	Итого	12		
2 Источники излучения для оптоинформатики	Написание отчета по курсовой работе	6	ОПК-1	Курсовая работа, Отчет по курсовой работе
	Подготовка к тестированию	6	ОПК-1	Тестирование
	Итого	12		

Согласована на портале № 70957

3 Передача информации в оптических линиях связи	Написание отчета по курсовой работе	6	ОПК-1	Курсовая работа, Отчет по курсовой работе
	Подготовка к тестированию	6	ОПК-1	Тестирование
	Итого	12		
4 Оптическая запись, хранение и считывание информации	Написание отчета по курсовой работе	6	ОПК-1	Курсовая работа, Отчет по курсовой работе
	Подготовка к тестированию	6	ОПК-1	Тестирование
	Итого	12		
5 Системы оптической обработки информации	Написание отчета по курсовой работе	6	ОПК-1	Курсовая работа, Отчет по курсовой работе
	Подготовка к тестированию	6	ОПК-1	Тестирование
	Итого	12		
6 Оптические вычисления	Написание отчета по курсовой работе	6	ОПК-1	Курсовая работа, Отчет по курсовой работе
	Подготовка к тестированию	6	ОПК-1	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	6	ОПК-1	Лабораторная работа
	Итого	18		
7 Квантовая криптография и квантовые вычисления	Написание отчета по курсовой работе	6	ОПК-1	Курсовая работа, Отчет по курсовой работе
	Подготовка к тестированию	6	ОПК-1	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	6	ОПК-1	Лабораторная работа
	Итого	18		
8 Самообучение и самоорганизация в оптике	Написание отчета по курсовой работе	6	ОПК-1	Курсовая работа, Отчет по курсовой работе
	Подготовка к тестированию	6	ОПК-1	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	6	ОПК-1	Лабораторная работа
	Итого	18		

Согласована на портале № 70957

9 Системы искусственного интеллекта	Написание отчета по курсовой работе	10	ОПК-1	Курсовая работа, Отчет по курсовой работе
	Подготовка к тестированию	10	ОПК-1	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	10	ОПК-1	Лабораторная работа
	Итого	30		
Итого за семестр		144		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		180		

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности					Формы контроля
	Лек. зан.	Прак. зан.	Лаб. раб.	Курс. раб.	Сам. раб.	
ОПК-1	+	+	+	+	+	Курсовая работа, Лабораторная работа, Отчет по курсовой работе, Тестирование, Экзамен

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Формы контроля	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				
Лабораторная работа	10	15	15	40
Тестирование	10	10	10	30
Экзамен				30
Итого максимум за период	20	25	25	100
Нарастающим итогом	20	45	70	100

Балльные оценки для курсовой работы представлены в таблице 6.1.1.

Таблица 6.1.1 – Балльные оценки для курсовой работы

Формы контроля	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				

Согласована на портале № 70957

Отчет по курсовой работе	20	40	40	100
Итого максимум за период	20	40	40	100
Нарастающим итогом	20	60	100	100

6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	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)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. 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.).

3. Беспалов, В. Г. Основы оптоинформатики : учебное пособие / В. Г. Беспалов. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, [б. г.]. — Часть I : Информационные технологии – от электронного к оптическому компьютеру — 2006. — 52 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/43628 (дата обращения: 26.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/43628.

7.2. Дополнительная литература

1. Фоторефрактивная нелинейная оптика : учебное методическое пособие / С. М. Шандаров, 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.).

Согласована на портале № 70957

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.).

4. Основы оптоинформатики : учебное пособие. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2019 — Часть 2 : Оптическая обработка сигналов — 2019. — 62 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/180200 (дата обращения: 26.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/180200.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Статистические модели для систем передачи и обработки информации: Методические указания по самостоятельной работе / М. С. Квасница - 2012. 19 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2247.

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

3. Решение задач: 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" / Е. Е. Слядников - 2012. 49 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2951.

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

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

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

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

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

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

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

7.3.2. 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,

Согласована на портале № 70957

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.

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. 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 достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Учебная лаборатория: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 110 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Лабораторные стенды (6 шт.);
- Измерительные приборы;
- Доска магнитно-маркерная;
- Оптическая скамья ОСК-4;
- Помещение для хранения учебного оборудования;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Учебная лаборатория: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 110 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Лабораторные стенды (6 шт.);
- Измерительные приборы;
- Доска магнитно-маркерная;
- Оптическая скамья ОСК-4;
- Помещение для хранения учебного оборудования;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Согласована на портале № 70957

Учебная лаборатория: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 110 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Лабораторные стенды (6 шт.);
- Измерительные приборы;
- Доска магнитно-маркерная;
- Оптическая скамья ОСК-4;
- Помещение для хранения учебного оборудования;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Учебная лаборатория: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 110 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Лабораторные стенды (6 шт.);
- Измерительные приборы;
- Доска магнитно-маркерная;
- Оптическая скамья ОСК-4;
- Помещение для хранения учебного оборудования;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

8.4. Материально-техническое и программное обеспечение для курсовой работы

Учебная лаборатория: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 110 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Лабораторные стенды (6 шт.);
- Измерительные приборы;
- Доска магнитно-маркерная;
- Оптическая скамья ОСК-4;
- Помещение для хранения учебного оборудования;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

8.5. 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, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Согласована на портале № 70957

Перечень программного обеспечения:
- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

8.6. 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 зрения** 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.

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Пути развития информационных технологий	ОПК-1	Отчет по курсовой работе	Примерный перечень тематик курсовых работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
2 Источники излучения для оптоинформатики	ОПК-1	Отчет по курсовой работе	Примерный перечень тематик курсовых работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
3 Передача информации в оптических линиях связи	ОПК-1	Отчет по курсовой работе	Примерный перечень тематик курсовых работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

Согласована на портале № 70957

4 Оптическая запись, хранение и считывание информации	ОПК-1	Отчет по курсовой работе	Примерный перечень тематик курсовых работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
5 Системы оптической обработки информации	ОПК-1	Отчет по курсовой работе	Примерный перечень тематик курсовых работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
6 Оптические вычисления	ОПК-1	Отчет по курсовой работе	Примерный перечень тематик курсовых работ
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
7 Квантовая криптография и квантовые вычисления	ОПК-1	Отчет по курсовой работе	Примерный перечень тематик курсовых работ
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
8 Самообучение и самоорганизация в оптике	ОПК-1	Отчет по курсовой работе	Примерный перечень тематик курсовых работ
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
9 Системы искусственного интеллекта	ОПК-1	Отчет по курсовой работе	Примерный перечень тематик курсовых работ
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Согласована на портале № 70957

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков
4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

Согласована на портале № 70957

1. Частота спонтанного излучения определяется разностью энергий уровней, отнесенных к: а) постоянной Планка, б) постоянной Больцмана в) к температуре г) к коэффициенту Эйнштейна
2. При термодинамическом равновесии населенности энергетических уровней описываются статистикой: а) Больцмана, б) Максвелла, в) Бозе-Эйнштейна, г) Ферми-Дирака
3. Укажите соотношение де Бройля для свободного движения частицы в стационарном силовом поле: а) E=h/ν; б) E= mv2/2; в) E= 3/2 kT; г) E=ωt.
4. Укажите фундаментальную проблему оптоинформатики а) Дифракционный предел, б) влияние электромагнитных волн, в) невозможность параллельной передачи информации, г) проблема взаимовлияния оптических каналов
5. Для чего применяется амплитудная фильтрация Фурье-спектра ? а) для увеличения контраста мелких деталей, б) для распознавания объектов, в) для упрощения математической обработки, г) для восстановления волнового поля
6. 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
7. Устройство голографического способа реализации корреляционного алгоритма распознавания образов. Это: а) голографический коррелятор Ван дер Люгта, б) амплитудно-фазовый конвертор, в) транспарант, г) векторно-матричный умножитель
8. Частота перехода между уровнями попадает в СВЧ диапазон. Это: а) мазер, б) лазер, в) СВЧ-резонатор, г) резонатор Фабри – Перо
9. Процесс присвоения меток каждому пикселю при распознавании изображения это: а) сегментация, б) трансформация, в) очистка энергетического спектра, г) нумерация
10. Периодическим изменением какого показателя в пространственном направлении характеризуется структура фотонного кристалла? а) показателем преломления, б) энергией фотона, в) модулем Юнга, г) температурой

9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов

1. Безинерционные голографические переключатели оптических информационных каналов
2. Фурье-голограммы, голографическая коммутация
3. Цифровая оптическая обработка сигналов
4. Бистабильные оптические и оптоэлектронные элементы
5. Оптические и оптоэлектронные компьютеры. Типы и свойства, технологии создания
6. Фотонно-кристаллические чипы
7. Квантовая криптография
8. Квантовый компьютер
9. Когерентно-оптические системы распознавания образов
10. Оптические системы нечеткой и нейро-нечеткой логики
11. Реализация принципов информатики мозга методами оптоинформатики

9.1.3. Примерный перечень вопросов для защиты курсовой работы

1. Искусственные нейронные сети.
2. Элементы нейронной сети
3. Распознавание образов с помощью нейронной сети
4. Кластеризация образцов с помощью нейронной сети
5. Классификация образцов с помощью нейронной сети

9.1.4. Примерный перечень тематик курсовых работ

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

Согласована на портале № 70957

6. Исследование фильтров на основе искусственной нейронной сети

9.1.5. Темы лабораторных работ

1. Компьютерное моделирование нейросетей Программируемые логические интегральные схемы для реализации нейтронных сетей
2. Быстрый алгоритм вычисления дискретного преобразования Фурье
3. Исследование методов анализа информации
4. Сегментация изображений

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

9.3. 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 9.4.

Таблица 9.4 – 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

Согласована на портале № 70957

С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

9.4. 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.

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 № 70957

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭП
протокол №01-23 от «13» 1 2023 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. ЭП	Н.И. Буримов	Согласовано, 393931b1-af66-45e5-a537-c5831244e4ca
Заведующий обеспечивающей каф. ЭП	Н.И. Буримов	Согласовано, 393931b1-af66-45e5-a537-c5831244e4ca
И.О. начальника учебного управления	И.А. Лариошина	Согласовано, c3195437-a02f-4972-a7c6-ab6ee1f21e73

ЭКСПЕРТЫ:

Доцент, каф. ЭП	А.И. Аксенов	Согласовано, d90d5f87-f1a9-4440-b971-ce4f7e994961
Профессор, каф. ЭП	Л.Н. Орликов	Согласовано, 8afa57b7-3fcf-44bc-922a-3c3f168876e6

РАЗРАБОТАНО:

Профессор, каф. ЭП	Е.Е. Слядников	Разработано, 428e61dd-26cd-4d18-850b-74157ffde9f6

Согласована на портале № 70957