МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по УРиМД
_____Нариманова Г.Н.
«05» _____03_____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

УЧЕБНО-ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ (УПД-3)

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **12.03.03 Фотоника и оптоинформатика**
Направленность (профиль) / специализация: **Фотонные и квантовые информационные технологии**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Институт радиоэлектронной техники (ИРЭТ)**
Кафедра: **электронных приборов (ЭП)**
Курс: **3**
Семестр: **6**
Учебный план набора 2025 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	6 семестр	Всего	Единицы
Практические занятия	56	56	часов
в т.ч. в форме практической подготовки	56	56	часов
Самостоятельная работа	88	88	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	144	144	часов
	4	4	з.е.

Формы промежуточной аттестации	Семестр
Зачет с оценкой	6

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Нариманова Г.Н.
Должность: И.о. проректора по УРиМД
Дата подписания: 05.03.2025
Уникальный программный ключ:
eb4e14e0-de8d-48f7-bf05-ceacb167edfe

Томск

Согласована на портале № 83148

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Совместный поиск студентами и преподавателем новых комплексных знаний, овладение умениями использовать эти знания при создании своего интеллектуального продукта.
2. Воспитание активного ответственного гражданина и творческого созидателя.
3. Переход от традиционных образовательных форм к сотрудничеству студента и преподавателя.
4. Формирование у студентов системного подхода к проектной деятельности.

1.2. Задачи дисциплины

1. Ознакомление студентов с инновационными технологиями и методиками, применяемыми в оптике и фотонике.
2. Содействие развитию навыков формулирования задач для индивидуальной и коллективной проектной деятельности.
3. Поиск и разработка вариантов решений рассматриваемых проблемы (индивидуально и в группе) с учетом имеющихся ресурсов и оценка возможных последствий реализации каждого из вариантов решения.
4. Содействовать обретению навыков правильного оформления готового проекта для презентации.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Часть блока дисциплин: Часть, формируемая участниками образовательных отношений.
Модуль дисциплин: Модуль проектной деятельности (minor).
Индекс дисциплины: Б1.В.03.ДВ.03.02.
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		
-	-	-
Профессиональные компетенции		

Согласована на портале № 83148

ПК-1. Способен строить физические и математические модели и реализовать методики экспериментального измерения характеристик элементов и узлов фотоники и оптоинформатики и комплексов на их основе	ПК-1.1. Знает основные физические и математические модели элементов и узлов фотоники и оптоинформатики	Знать основные физические и математические модели элементов и узлов оптических схем обработки информации, схем фотоники, оптико-электронных и голографических схем
	ПК-1.2. Умеет проводить исследования характеристик элементов и узлов фотоники и оптоинформатики	Умение проведения экспериментальных исследований параметров и характеристик оптико-электронных, голографических схем и схем фотоники
	ПК-1.3. Владеет современными методами расчета и проектирования устройств фотоники и оптоинформатики	Владеть методами расчета и проектирования акустооптических модуляторов света, устройств на основе оптических схем, использующих Фурье-преобразования, устройств на основе статических и динамических голограмм, а также методов расчета и проектирования приемников оптического излучения
ПК-2. Способен выполнять технологическую подготовку производства элементов и узлов фотоники и оптоинформатики и комплексов на их основе	ПК-2.1. Знает принципы работы, технические характеристики оборудования для производства приборов фотоники и оптоинформатики	Знать оборудование для производства приборов фотоники и оптоинформатики
	ПК-2.2. Умеет осуществлять регламентное обслуживание оборудования	Уметь проводить обслуживание технологического оборудования для производства элементов и узлов фотоники и оптоинформатики
	ПК-2.3. Владеет навыками настройки высокотехнологичного оборудования	Владеть навыками подготовки производства элементов и узлов фотоники и оптоинформатики

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 4 зачетных единиц, 144 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
		6 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	56	56
Практические занятия	56	56
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	88	88
Разработка заданий, задач и упражнений с описанием методики их решения	40	40
Подготовка к зачету с оценкой	8	8
Выполнение индивидуального задания	32	32

Согласована на портале № 83148

Подготовка к тестированию	8	8
Общая трудоемкость (в часах)	144	144
Общая трудоемкость (в з.е.)	4	4

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	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
6 семестр				
1 Волновые процессы	14	24	38	ПК-1
2 Источники и приемники оптического излучения	14	24	38	ПК-1, ПК-2
3 Двухлучевая интерференция	14	20	34	ПК-1, ПК-2
4 Дифракция света на периодических структурах	14	20	34	ПК-1, ПК-2
Итого за семестр	56	88	144	
Итого	56	88	144	

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
6 семестр			
1 Волновые процессы	Упругие волны, электромагнитные волны, волновая оптика, интерференция света, дифракция света, поляризация света, взаимодействие света с веществом	-	ПК-1
	Итого	-	
2 Источники и приемники оптического излучения	Гелий-неоновый лазер, твердотельные лазеры, полупроводниковые лазеры, фоторезисторы, фотодиоды, фототранзисторы, приборы с зарядовой связью	-	ПК-1, ПК-2
	Итого	-	
3 Двухлучевая интерференция	Интерферометр Майкельсона, интерферометр Маха-Цендера, интерферометр Тваймана-Грина, интерферометр Жамена, интерферометр Физо	-	ПК-1, ПК-2
	Итого	-	

Согласована на портале № 83148

4 Дифракция света на периодических структурах	Дифракция света на акустических волнах, акустооптические модуляторы света, статическая голография, динамическая голография	-	ПК-1, ПК-2
	Итого	-	
Итого за семестр		-	
Итого		-	

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
6 семестр			
1 Волновые процессы	Упругие волны, электромагнитные волны, волновая оптика, интерференция света, дифракция света, поляризация света, взаимодействие света с веществом	14	ПК-1
	Итого	14	
2 Источники и приемники оптического излучения	Гелий-неоновый лазер, твердотельные лазеры, полупроводниковые лазеры, фоторезисторы, фотодиоды, фототранзисторы, приборы с зарядовой связью	14	ПК-1, ПК-2
	Итого	14	
3 Двухлучевая интерференция	Интерферометр Майкельсона, интерферометр Маха-Цендера, интерферометр Тваймана-Грина, интерферометр Жамена, интерферометр Физо	14	ПК-1, ПК-2
	Итого	14	
4 Дифракция света на периодических структурах	Дифракция света на акустических волнах, акустооптические модуляторы света, голограмма двух плоских волн, голограмма сферической и плоской волн, схемы голографирования, цифровая голография, динамическая голография в фоторефрактивных кристаллах	14	ПК-1, ПК-2
	Итого	14	
Итого за семестр		56	
Итого		56	

5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в

Согласована на портале № 83148

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
6 семестр				
1 Волновые процессы	Разработка заданий, задач и упражнений с описанием методики их решения	10	ПК-1	Задачи и упражнения
	Подготовка к зачету с оценкой	2	ПК-1	Зачёт с оценкой
	Выполнение индивидуального задания	10	ПК-1	Индивидуальное задание
	Подготовка к тестированию	2	ПК-1	Тестирование
	Итого	24		
2 Источники и приемники оптического излучения	Подготовка к зачету с оценкой	2	ПК-1, ПК-2	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	2	ПК-1, ПК-2	Тестирование
	Разработка заданий, задач и упражнений с описанием методики их решения	10	ПК-1, ПК-2	Задачи и упражнения
	Выполнение индивидуального задания	10	ПК-1, ПК-2	Индивидуальное задание
	Итого	24		
3 Двухлучевая интерференция	Подготовка к зачету с оценкой	2	ПК-1, ПК-2	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	2	ПК-1, ПК-2	Тестирование
	Разработка заданий, задач и упражнений с описанием методики их решения	10	ПК-1, ПК-2	Задачи и упражнения
	Выполнение индивидуального задания	6	ПК-1, ПК-2	Индивидуальное задание
	Итого	20		

Согласована на портале № 83148

4 Дифракция света на периодических структурах	Подготовка к зачету с оценкой	2	ПК-1, ПК-2	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	2	ПК-1, ПК-2	Тестирование
	Разработка заданий, задач и упражнений с описанием методики их решения	10	ПК-1, ПК-2	Задачи и упражнения
	Выполнение индивидуального задания	6	ПК-1, ПК-2	Индивидуальное задание
	Итого	20		
Итого за семестр		88		
Итого		88		

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

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

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

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности		Формы контроля
	Прак. зан.	Сам. раб.	
ПК-1	+	+	Задачи и упражнения, Зачёт с оценкой, Индивидуальное задание, Тестирование
ПК-2	+	+	Задачи и упражнения, Зачёт с оценкой, Индивидуальное задание, Тестирование

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
6 семестр				
Зачёт с оценкой	5	5	5	15
Индивидуальное задание	15	15	15	45
Тестирование	5	5	5	15
Задачи и упражнения	5	10	10	25
Итого максимум за период	30	35	35	100
Нарастающим итогом	30	65	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

Согласована на портале № 83148

≥ 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. Савельев, И. В. Курс общей физики : Учебное пособие для вузов : в 5 томах / И. В. Савельев. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022 — Том 4 : Волны. Оптика — 2022. — 252 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/187737.

2. Трухин, М. П. Компьютерное моделирование и проектирование РЭА: системный подход. Часть 1 : учебник для вузов / М. П. Трухин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 408 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/197548.

3. Гужов, В. И. Цифровая голография. Математические методы : учебное пособие / В. И. Гужов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 80 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/206168.

4. Игнатов, А. Н. Оптоэлектроника и нанофотоника : учебное пособие для вузов / А. Н. Игнатов. — 5-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 628 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/480662.

5. Полупроводниковая оптоэлектроника: Учебное пособие / В. Н. Давыдов - 2022. 87 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/9910.

7.2. Дополнительная литература

1. Калитеевский, Н. И. Волновая оптика : учебник для вузов / Н. И. Калитеевский. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 468 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/445241.

2. Левушкина, С. В. Управление проектами : учебное пособие / С. В. Левушкина. — Ставрополь : СтГАУ, 2017. — 204 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/107226.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Рябухо, В. П. Волновая оптика. Сборник задач : Учебное пособие для вузов / В. П. Рябухо. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 156 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/200372.

Согласована на портале № 83148

2. Радиофотоника: Методические указания к практическим занятиям и по самостоятельной работе / С. М. Шандаров, Н. И. Буримов - 2018. 34 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/8438.

3. Приборы квантовой электроники и фотоники.: Учебно-методическое пособие для организации самостоятельной работы и решения задач / В. Н. Давыдов - 2023. 83 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/10642.

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, 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

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 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.

8.2. 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, 101 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 107 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 130 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную

Согласована на портале № 83148

информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

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

8.3. 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 Волновые процессы	ПК-1	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Индивидуальное задание	Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Задачи и упражнения	Примерный перечень тем для составления и разработки собственных задач и упражнений

Согласована на портале № 83148

2 Источники и приемники оптического излучения	ПК-1, ПК-2	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Индивидуальное задание	Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Задачи и упражнения	Примерный перечень тем для составления и разработки собственных задач и упражнений
3 Двухлучевая интерференция	ПК-1, ПК-2	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Индивидуальное задание	Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Задачи и упражнения	Примерный перечень тем для составления и разработки собственных задач и упражнений
4 Дифракция света на периодических структурах	ПК-1, ПК-2	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Индивидуальное задание	Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Задачи и упражнения	Примерный перечень тем для составления и разработки собственных задач и упражнений

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

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

Согласована на портале № 83148

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

1. На какие типы можно разделить оптические устройства обработки информации?
   1) Когерентные
   2) Некогерентные
   3) Голографические
   4) Информационные
2. Что выполняет роль временных частот при преобразовании Фурье в когерентной системе?
   1) Частоты световых волн
   2) Направления распространения световых волн

Согласована на портале № 83148

3) Длина волны световой волны
4) Спектр частот световых волн

3. Какой оптический элемент выполняет преобразование Фурье?
1) Оптический транспарант
2) Дифракционная решетка
3) Собирающая линза
4) Четвертьволновая пластинка

4. Каким образом выполнить пространственную оптическую фильтрацию в когерентной оптической системе, состоящей из двух линз?
1) Подбором положительных линз
2) Установкой в спектральную плоскость пространственного фильтра с соответствующей функцией пропускания
3) Изменением расстояния между положительными линзами, использованными в системе
4) Изменением длины волны светового пучка когерентного источника света, используемого в системе

5. Каким образом подавляется постоянная составляющая в когерентной оптической системе?
1) Помещением в спектральную плоскость в точку с координатами wx1 = wy1 = 0 непрозрачного экрана
2) Помещением в спектральную плоскость гребенчатого фильтра
3) Помещением в спектральную плоскость фильтра с прямоугольным отверстием размерами a x b
4) Помещением в спектральную плоскость фильтра с прямоугольным не прозрачным экра- ном размерами a x b

6. Какой фильтр может быть использован для выполнения операции дифференцирования?
1) Экран, прозрачность которого увеличивается от центра к краям и полуволновая фазовая пластинка, расположенная в области положительных частот
2) Экран, прозрачность которого уменьшается от центра к краям и полуволновая фазовая пластинка, расположенная в области отрицательных частот
3) Экран, прозрачность которого увеличивается от центра к краям и полуволновая фазовая пластинка, расположенная в области отрицательных частот
4) Экран, прозрачность которого уменьшается от центра к краям и полуволновая фазовая пластинка, расположенная в области положительных частот

7. Как определяется модуляционная характеристика фотопленки?
1) Как отношение интенсивности света после и до пленки
2) Как отношение комплексных амплитуд света до и после пленки
3) Как отношение фазы световой волны падающей на пленку к фазе световой волны прошедшей через пленку
4) Интенсивностью прошедшей световой волны через пленку

8. В чем физический смысл плотности почернения фотопленки?
1) Масса серебра, использованная в фотопленке
2) Плотность почернения фотопленки пропорциональна массе серебра на единицу площади проявленного негатива
3) Площадь проявленного изображения на фотопленке
4) Количественная мера, определяющая возможность использования фотопленки при запи- си оптических транспарантов

9. Чем определяется фазовая характеристика фотопленки?
1) Отношением интенсивности падающей на фотопленку световой волны к интенсивности прошедшей световой волны
2) Натуральным логарифмом отношения интенсивности прошедшей световой волны через фотопленку к интенсивности падающей на фотопленку световой волны
3) Отношением интенсивности прошедшей световой волны через фотопленку к интенсивности падающей на фотопленку световой волны
4) Величиной фазового сдвига световой волны при прохождении через фотопленку

10. Что характеризует пространственно-частотная характеристика фотопленки?
1) Контрастность воспроизведения изображения

Согласована на портале № 83148

2) Четкость воспроизводимого изображения
3) Точность воспроизведения формы сигнала при записи
4) Массу серебра, использованную в фотопленке

9.1.2. Перечень вопросов для зачета с оценкой

1. Преобразование Фурье в когерентной оптической системе.
2. Дифракция Брэгга в изотропной среде. Коллинеарная дифракция.
3. Диффузионный механизм записи фоторефрактивной решетки.
4. Самодифракция световых волн на фоторефрактивных голограммах.
5. Адаптивная голографическая интерферометрия.

9.1.3. Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий

1. В передней фокальной плоскости положительной линзы с фокусным расстоянием f помещен оптический транспарант с апертурой D и функцией пропускания T(x) (или T(x, y) в зависимости от варианта заданий, освещаемый пучком когерентного монохроматического света с длиной волны λ. Необходимо выполнить следующее: а) Представить схему оптического процессора; б) Представить график исходного сигнала, записанного на транспарант; в) Определить спектр пространственных частот оптического сигнала, записанного на транспаранте; г) Представить график спектра исходного сигнала; д) Определить распределение интенсивности в задней фокальной плоскости линзы.
2. Плотность потока энергии излучения лазера составляет 1 Вт/см2. Какова амплитуда вектора напряженности электрического поля в этой волне?
3. От двух когерентных источников света S1 и S2 (λ = 0,8 мкм) лучи попадают на экран. На экране наблюдается интерференционная картина. Когда на пути одного из лучей перпендикулярно ему поместили маленькую пленку (n = 1,33), интерференционная картина изменилась на противоположную. При какой наименьшей толщине dmin пленки это возможно?
4. На дифракционную решетку в направлении нормали к ее поверхности падает монохроматический свет. Период решетки d = 2 мкм. Определить наибольший порядок дифракционного максимума, который дает эта решетка в случае красного (λ = 0,7 мкм) и в случае фиолетового (λ = 0,41 мкм) света.
5. Определить отклонение луча с помощью электрооптического дефлектора, если электрооптический коэффициент r63 = 3□10−11 м/В, амплитуда управляющего напряжения Um = 20 кВ, диаметр пучка на выходе Dвых = 1 мм, коэффициент преломления дефлектора n0 = 1,5, длина пути луча L = 10 мм.

9.1.4. Примерный перечень тем для составления и разработки собственных задач и упражнений

1. Интерферометр Физо
2. Адаптивный голографический интерферометр на основе фоторефрактивных кристаллах
3. Интерферометр Майкельсона
4. Интерферометр Жамена
5. Приемник оптического излучения на основе p-i-n-фотодиода

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

Согласована на портале № 83148

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
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;

Согласована на портале № 83148

– 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 № 83148

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭП
протокол №01-25 от «21» 1 2025 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
Начальник учебного управления	И.А. Лариошина	Согласовано, c3195437-a02f-4972-a7c6-ab6ee1f21e73

ЭКСПЕРТЫ:

Доцент, каф. ЭП	А.И. Аксенов	Согласовано, d90d5f87-f1a9-4440-b971-ce4f7e994961
Доцент, каф. ЭП	А.И. Аксенов	Согласовано, d90d5f87-f1a9-4440-b971-ce4f7e994961

РАЗРАБОТАНО:

Доцент, каф. ЭП	С.С. Шмаков	Разработано, 88e475f2-a75f-42f8-9429-534b8c83ef1e

Согласована на портале № 83148