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

Актуальные проблемы науки и индустрии фотоники и оптоинформатики

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки / специальность: **12.04.03 Фотоника и оптоинформатика**
Направленность (профиль) / специализация: **Фотоника волноводных, нелинейных и периодических структур**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФЭТ, Факультет электронной техники**
Кафедра: **ЭП, Кафедра электронных приборов**
Курс: **1**
Семестр: **1**
Учебный план набора 2018 года

Распределение рабочего времени

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

Зачет: 1 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 38745

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) 12.04.03 Фотоника и оптоинформатика, утвержденного 30.10.2014 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭП «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

профессор каф. ЭП	_____	Л. Н. Орликов
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 кафедры электронных приборов (ЭП)	_____	А. И. Аксенов
Заведующий кафедрой электронных приборов (ЭП)	_____	С. М. Шандаров

Согласована на портале № 38745

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

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

1.2. Задачи дисциплины

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

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

–

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Актуальные проблемы науки и индустрии фотоники и оптоинформатики» (Б1.Б.5) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Оптические солитоны, Патентование научно-технических разработок.

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

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-1 способностью формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки;

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

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

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

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

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

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

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

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		1 семестр
Аудиторные занятия (всего)	44	44
Лекции	26	26
Практические занятия	18	18
Самостоятельная работа (всего)	64	64

Согласована на портале № 38745

Проработка лекционного материала	13	13
Написание рефератов	37	37
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	14	14
Всего (без экзамена)	108	108
Общая трудоемкость, ч	108	108
Зачетные Единицы	3.0	3.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лек., ч	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1 семестр					
1 Роль науки в современной цивилизации	0	2	12	14	ОПК-1, ПК-1
2 Виды наук	0	2	12	14	ОПК-1, ПК-1
3 Уровни научного знания	0	2	2	4	ОПК-1, ПК-1
4 Общие закономерности формирования научных теорий	0	2	2	4	ОПК-1, ПК-1
5 Фундаментальные и прикладные исследования в фотонике и оптоинформатике	8	2	16	26	ОПК-1, ПК-1
6 Технологические проблемы и развитие электроники, наноэлектроники и фотоники	8	2	6	16	ОПК-1, ПК-1
7 Индустрия фотоники и оптоинформатики	10	6	14	30	ОПК-1, ПК-1
Итого за семестр	26	18	64	108	
Итого	26	18	64	108	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

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

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины (по лекциям)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
5 Фундаментальные и прикладные исследования в фотонике и оптоинформатике	Нелинейная оптика и преобразование характеристик лазерного излучения. Терагерцевое излучение: способы генерации и детектирования. Пространственные и временные солитоны и перспективы их использования. Дискретные солитоны. Методы управления лазерным излучением. Голография и её применение. Динамическая гологра-	8	ОПК-1, ПК-1

Согласована на портале № 38745

	фия, обращение волнового фронта, адаптивная интерферометрия. Волоконная оптика и перспективы развития волоконно-оптических систем. Интегральная оптика и её применение. Оптические датчики. Фотонно-кристаллические структуры		
	Итого	8	
6 Технологические проблемы и развитие электроники, наноэлектроники и фотоники	Современные технологии в электронике, оптоэлектронике и фотонике: молекулярно-лучевая эпитаксия; электронно- и ионно-лучевые технологии; лазерные технологии; нанотехнологии. Применение мощных электронных и ионных пучков наносекундной длительности для изготовления наноструктур. Рост монокристаллов и их обработка. Нанодоменная инженерия. Методы создания волноводов в кристаллах ниобата лития и титанил-фосфата калия. Эпитаксиальные гетероструктуры GaN/InGaN на сапфире	8	ОПК-1, ПК-1
	Итого	8	
7 Индустрия фотоники и оптоинформатики	Промышленные лазеры для обработки материалов. Твердотельные лазеры с диодной накачкой. Волоконные технологические лазеры. Лазерные указки красного, зеленого и синего диапазонов - устройства фотоники низкой ценовой категории. Электрооптические модуляторы на нелинейных кристаллах. Лазерные измерительные системы. Международная специализированная выставка «Фотоника. Мир лазеров и оптики» и её роль в развитии российского сектора индустрии фотоники и оптоинформатики. Рынок фотоники, потребности в квалифицированных кадрах и перспективы роста.	10	ОПК-1, ПК-1
	Итого	10	
Итого за семестр		26	

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

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами 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
Предшествующие дисциплины							
1 Оптические солитоны		+			+		+
2 Патентование научно-технических разработок	+	+			+	+	+
Последующие дисциплины							
1 Динамическая голография	+	+	+		+	+	+
2 Защита интеллектуальной соб-	+	+			+	+	+

Согласована на портале № 38745

ственности							
3 Когерентная и нелинейная оптика фотонных кристаллов	+	+	+	+	+	+	
4 Материалы нелинейной оптики и динамической голографии	+	+	+	+	+	+	+
5 Специальные вопросы технологии приборов фотоники, голографии, интегральной и волоконной оптики	+	+	+		+	+	+
6 Физические основы нанотехнологий фотоники и оптоинформатики	+	+	+	+	+	+	+
7 Фоторефрактивная и нелинейная оптика	+	+	+	+	+	+	+

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

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

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

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	Лек.	Прак. зан.	Сам. раб.	
ОПК-1	+	+	+	Отчет по индивидуальному заданию, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Зачет, Выступление (доклад) на занятии, Тест
ПК-1	+	+	+	Отчет по индивидуальному заданию, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Зачет, Выступление (доклад) на занятии, Тест, Реферат

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП.

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			

Согласована на портале № 38745

1 Роль науки в современной цивилизации	Роль и место фундаментальных и технических наук в развитии общества. Взаимосвязь науки и техники. Образование в области фундаментальных и технических наук. Роль фотоники и оптоинформатики в развитии современной цивилизации	2	ОПК-1, ПК-1
	Итого	2	
2 Виды наук	Фундаментальные и прикладные науки. Естественные и технические науки. Физико-математические науки. Технологические науки и материаловедение. Место фотоники и оптоинформатики в классификации наук.	2	ОПК-1, ПК-1
	Итого	2	
3 Уровни научного знания	Особенности системной организации научного знания. Эмпирический и теоретический уровни познания. Внутренняя структура эмпирического и теоретического исследования. Функции научной теории. Логико-методологические основы построения научной теории.	2	ОПК-1, ПК-1
	Итого	2	
4 Общие закономерности формирования научных теорий	Научная проблема: её определение, этапы, структура, классификация. Место и статус научной проблемы в познании. Научная гипотеза. Статус гипотезы, виды гипотез. Возникновение и становление гипотезы. Понятие научного факта. Статус научного факта и его структура. Научная теория и её специфика. Практическое использование научного знания. Эволюционная модель развития науки и техники, их взаимосвязь и особенностивзаимодействия на современном этапе	2	ОПК-1, ПК-1
	Итого	2	
5 Фундаментальные и прикладные исследования в фотонике и оптоинформатике	Квантовая механика. Нелинейная опатика: генерация гармоник и параметрическая генерация. Терагерцевое излучение и его приложения. Пространственные и временные солитоны Акустооптические, электрооптические и магнитооптические методы управления лазерным излучением. Динамическая голография, адаптивная интерферометрия. Интегральная оптика и её применение для управления параметрами лазерного излучения Оптические датчики. Фотонно-кристаллические структуры	2	ОПК-1, ПК-1
	Итого	2	
6 Технологические проблемы и развитие электроники, наноэлектроники и фотоники	Молекулярно-лучевая эпитаксия. Электронно-лучевая, ионная и ренгеновская литография. Испарение материалов электронными и лазерными пучками. Ионно-плазменные методы напыления, очистки и травления подложек и пленок пленок. Рост и обработка монокристаллов. Создание периодически поляризованных структур в сегнетоэлектрических кристаллах методами электрической и	2	ОПК-1, ПК-1

Согласована на портале № 38745

	электронно-лучевой переполяризации. Диффузионные и протоно-обменные методы синтеза волноводов.		
	Итого	2	
7 Индустрия фотоники и оптоинформатики	Промышленные технологии синтеза нелинейных кристаллов. Электрооптические модуляторы на высокоомных нелинейных кристаллах титанил-фосфата калия. Лазерные измерительные системы доплеровские измерители; метрология нанопере-мещений; диагностика атмосферы; газоанализ; профилометрия; измерение спектра, механических колебании объектов с амплитудой в пикометровом диапазоне.	6	ОПК-1, ПК-1
	Итого	6	
Итого за семестр		18	

9. Самостоятельная работа

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

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
1 семестр				
1 Роль науки в современной цивилизации	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-1, ПК-1	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Реферат, Тест
	Написание рефератов	10		
	Итого	12		
2 Виды наук	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-1, ПК-1	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Реферат, Тест
	Написание рефератов	10		
	Итого	12		
3 Уровни научного знания	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-1, ПК-1	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Тест
	Итого	2		
4 Общие закономерности формирования научных теорий	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-1, ПК-1	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Тест
	Итого	2		
5 Фундаментальные и прикладные исследования в	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-1, ПК-1	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Реферат, Тест

Согласована на портале № 38745

фотонике и оптоинформатике	Написание рефератов	10		
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	16		
6 Технологические проблемы и развитие электроники, наноэлектроники и фотоники	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-1, ПК-1	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Тест
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	6		
7 Индустрия фотоники и оптоинформатики	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-1, ПК-1	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Реферат, Тест
	Написание рефератов	7		
	Проработка лекционного материала	5		
	Итого	14		
Итого за семестр		64		
Итого		64		

10. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено РУП.

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
1 семестр				
Выступление (доклад) на занятии	7	7	8	22
Конспект самоподготовки	5	5	5	15
Опрос на занятиях	4	4	4	12
Отчет по индивидуальному заданию	10	10	10	30
Реферат	7	7	7	21
Итого максимум за период	33	33	34	100
Нарастающим итогом	33	66	100	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

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

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка

Согласована на портале № 38745

≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

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

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Актуальные проблемы науки и индустрии фотоники и оптоинформатики [Электронный ресурс]: Сборник статей. Учебное пособие / Под ред. СМ. Шандарова, В.В. Шепелевича, В.М. Шандарова. - Томск Томск, гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2013. - 275 с, - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/training/publications/3012 (дата обращения: 10.07.2018).

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

12.2. Дополнительная литература

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

2. Шандаров С.М. Введение в нелинейную оптику [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов направлений подготовки «Фотоника и оптоинформатика», «Электроника и наноэлектроника», «Электроника и микроэлектроника» / С.М. Шандаров. - Томск Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2012. - 41 с, - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/training/publications/2059 (дата обращения: 10.07.2018).

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

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Методы динамической голографии [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям и по самостоятельной работе для студентов направления «Фотоника и оптоинформатика» / С.С. Шмаков, СМ. Шандаров. - Томск ТУСУР, 2012. - 37 с. - Режим доступа: http://edu.tusur.rU/training/publications/1110 (дата обращения: 10.07.2018).

2. Шандаров С.М. Когерентная и нелинейная оптика [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям и по самостоятельной работе для студентов направления «Фотоника и оптоинформатика» / С.М. Шандаров. - Томск Томск, гос. ун-т систем упр. и радио-

Согласована на портале № 38745

электроники, 2012. - 34 с - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/training/publications/2071 (дата обращения: 10.07.2018).

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

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. Образовательный портал университета, библиотека университета

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 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.

Программное обеспечение не требуется.

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы),

Согласована на портале № 38745

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. Выявите какое «не рентгеновское» излучение, более приоритетно в перспективе для решения задачи просмотра пассажиров в аэропортах

а) терагерцовое (0,1-1мм),

б) гамма излучение

в) альфа излучение

г) бетта излучение

2. Для целей измерения давления за бортом летательного аппарата помещен кристалл. Обоснуйте актуальность выбора датчика давления на..

а) пьезоэффекте (ЭДС при деформации кристалла)

б) пироэффекте (ЭДС при нагревании кристалла)

в) эффекте Керра (изменения показателя преломления

Согласована на портале № 38745

г) эффекте Поккельса (уменьшение показателя преломления в электрического поля

3. Выявите приоритетный метод решения задачи контроля состава эпитаксиальных структур

а) ОЖЕ-спектрометрия

б) эллипсометрия (скорость роста),

в) дифрактометрия быстрых электронов (форма)

г) видеорегистрация

4. Обоснуйте наиболее актуальную из целей и задач проводимых научных исследований в деле устранения фукнциональных недостатков волоконно-оптических линий связи

а) трудность сращивания волокна

б) высокий уровень шума в приемнике (фотодиоде)

в) малый диаметр волокна

г) использование видимого спектра излучения

5. Сформулируйте приоритетную задачу для достижения цели: выращивание наноструктур методом молекулярно-лучевой эпитаксии

а) средства контроля параметров процесса

б) вакуумная гигиена

в) точное расположение подложек и испарителей

г) контроль температуры

6. Обозначьте актуальную цель и задачу проводимых научных исследований в области управления в лазерных и электронно-лучевых технологиях

а) сопряжение с ЭВМ

б) получение пучков

в) повышение мощности

г) техника безопасности

7. Сформулируйте приоритетную задачу для достижения цели ионного травления пьезокристаллических элементов фотоники и оптоинформатики

а) повышение тока ионов

б) снятие поверхностного заряда с пьезокристалла

в) равномерности распределения тока по подложке

г) повышение КПД получения ионов

8. Обозначьте актуальную цель и задачу проводимых научных исследований в области конструирования систем размерной электронно-лучевой обработки

а) система юстировки

б) система поддержания тока

в) система поддержания фокуса

г) система визуализации

9. Сформулируйте приоритетную задачу для достижения цели вневакуумной электронно-лучевой обработки материалов. Это обеспечение…

а) перепада давления между атмосферой и источником

б) перемещения источника электронов и детали

в) охлаждения элементов

г) защиты от рентгена

10. Обозначьте актуальную цель и задачу проводимых научных исследований в области электронно-лучевого испарения материалов

а) пробои в источнике электронов

б) снижение мощности необходимых вакуумнасосов

в) система поддержки тока и напряжения

г) повышение адгезии пленки

11. Сформулируйте приоритетную задачу для достижения цели ионного плазмохимического травления материалов. Это обеспечение..

а) рода плазмохимического газа

б) скорости откачки

в) безмасляного вакуума

Согласована на портале № 38745

г) техники безопасности

12. Обозначьте наиболее актуальную цель проводимых научных исследований в области ионных источников

а) разработка конструкции источника

б) снятие вольтамперных характеристик

в) снятие распределения плотности ионного тока

г) измерение распределения яркости пучка

13. Выберите наиболее значимый критерий широкоапертурного источника ионов

а) площадь обработки

б) продольные и поперечные размеры пучка

в) неравномерность распределения тока

г) ток и напряжение

14. Обозначьте наиболее актуальную цель и задачу проводимых научных исследований в области ионного травления материалов. Это обеспечение…

а) обмена газа

б) стимулирования ионного травления

в) охлаждения элементов

г) техники безопасности

15. Выберите наиболее значимый критерий начала ионного травления

а) изменение вольтамперной характеристики

б) изменение спектра свечения остаточного газа

в) прошло достаточное время сначала травления

г) все элементы источника ионов прогрелись

16. Обозначьте наиболее актуальную цель и задачу проводимых научных исследований в области формирования оптических пленочных покрытий методом электродугового напыления

а) повышение адгезии

б) уменьшение капельной фракции

в) поддержание состава пленки

г) уменьшение количества газа в пленке

17. Выявите наиболее приоритетную задачу, которую нужно решать при обработке деталей сильноточными ионными пучками в условиях поточного производства

а) повышение ресурса работы катода до 8 часов

б) обеспечение равномерности облучения деталей

в) увеличение скорости откачки газа

г) повышение КПД источника ионов

18. Обоснуйте актуальность целей и задач проводимых научных исследований в области применения газовых технологических лазеров для сварки материалов

а) расширение спектра излучаемых частот

б) повышение КПД

в) программное управление

г) работа в импульсном режиме

19. Выявите наиболее приоритетную задачу, которую нужно решать при разработке волоконного лазера, работающего в непрерывной и фемдо секундной пульсации

а) программное обеспечение

б) настройка мощности в заданном диапазоне

в) реализация мощности по определенному закону

г) минимизация размеров при сохранении мощности

20. Обоснуйте актуальность целей и задач проводимых научных исследований в области фотоники и оптоинформатики

а) телекоммуникации и информатика

б) медицина,

в) оборонная промышленность

г) светотехника

Согласована на портале № 38745

14.1.2. Зачёт

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

14.1.3. Темы рефератов

Процесс изготовления волновода на ниобате лития.

Процесс изготовления волновода на стеклах.

Процесс ионного травления ниобата лития.

Технология формирования солнечного элемента.

Технология формирования окисной пленки титана на танталате висмута, ниобате лития.

Процесс легирования и диффузии элементов (железо, медь, свинец, церий и др.) в ниобат лития

Технология формирования окисной пленки на пьезокристалле

Технология ионного легирования или ионной имплантации в пьезокристаллы.

Процесс формирования зеркальных покрытий с внешним отражающим слоем

14.1.4. Вопросы на самоподготовку

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

14.1.5. Темы индивидуальных заданий

Студенту предстоит разработать технологический процесс изготовления определенного оптоэлектронного элемента на типовой электрофизической установке. Проводится патентный поиск, расчет вакуумной системы, электрофизический расчет, расчет технологических параметров, фрагмент конструирования. В процессе самостоятельной работы выбирается одна из актуальных проблем и предлагаются пути ее решения.

Возможными темами могут быть следующие задания.

1. Процесс изготовления волновода на ниобате лития.
2. Процесс изготовления волновода на стеклах.
3. Процесс ионного травления ниобата лития.
4. Технология формирования солнечного элемента.
5. Технология формирования окисной пленки титана на танталате висмута, нио-бате лития.
6. Процесс легирования и диффузии элементов (железо, медь, свинец, церий и др.) в ниобат лития

Согласована на портале № 38745

7. Технология формирования окисной пленки на пьезокристалле
8. Технология ионного легирования или ионной имплантации в пьезокристаллы.
9. Процесс формирования зеркальных покрытий с внешним отражающим слоем

14.1.6. Темы опросов на занятиях

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

14.1.7. Темы докладов

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

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.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоро-

Согласована на портале № 38745

вья 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 № 38745