

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

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



УТВЕРЖДАЮ

Директор департамента науки и инноваций

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: 1с6сfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820

Владелец: Троян Павел Ефимович

Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии**

Уровень образования: **высшее образование - подготовка кадров высшей квалификации**

Направление подготовки / специальность: **12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии**

Направленность (профиль) / специализация: **Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий**

Форма обучения: **заочная**

Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**

Кафедра: **РЭТЭМ, Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга**

Курс: **1**

Семестр: **2**

Учебный план набора 2017 года

**Распределение рабочего времени**

| № | Виды учебной деятельности | 2 семестр | Всего | Единицы |
|---|---------------------------|-----------|-------|---------|
| 1 | Практические занятия      | 8         | 8     | часов   |
| 2 | Всего аудиторных занятий  | 8         | 8     | часов   |
| 3 | Самостоятельная работа    | 62        | 62    | часов   |
| 4 | Всего (без экзамена)      | 70        | 70    | часов   |
| 5 | Общая трудоемкость        | 70        | 70    | часов   |
|   |                           |           | 2.0   | З.Е.    |

Зачет: 2 семестр

Томск 2018

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, утвержденного 30.07.2014 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РЭТЭМ «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_.

Разработчик:

профессор каф. ЭП \_\_\_\_\_ Н. И. Буримов

Заведующий обеспечивающей каф.  
РЭТЭМ

\_\_\_\_\_ В. И. Туев

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан РКФ \_\_\_\_\_ Д. В. Озеркин

Заведующий выпускающей каф.  
РЭТЭМ

\_\_\_\_\_ В. И. Туев

Эксперты:

Заведующий аспирантурой \_\_\_\_\_ Т. Ю. Коротина

Профессор кафедры электронных  
приборов (ЭП)

\_\_\_\_\_ Л. Н. Орликов

Доцент кафедры радиоэлектрон-  
ных технологий и экологического  
мониторинга (РЭТЭМ)

\_\_\_\_\_ Н. Н. Несмелова

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

изучение методологии и культуры теоретических и экспериментальных исследований в области фотоники, приборостроения, оптических и биотехнических систем и технологий в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий;

освоение навыков организации работы исследовательского коллектива в области фотоники, приборостроения, оптических и биотехнических систем и технологий с целью выработки новых методов исследования и их применения в научно-исследовательской деятельности;

освоение преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования.

### 1.2. Задачи дисциплины

– освоить методологию теоретических и экспериментальных исследований в области фотоники, приборостроения, оптических и биотехнических систем и технологий;

– овладеть культурой научного исследования, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий;

– выработать способность к разработке новых методов исследования в самостоятельной научно-исследовательской деятельности;

– научиться организовывать работу исследовательского коллектива в области фотоники, приборостроения, оптических и биотехнических систем и технологий;

– освоить преподавательскую деятельность в области высшего образования.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии» (Б1.Б.3) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Информационные и электронные ресурсы в организации научных исследований, Основы организации научных исследований.

Последующими дисциплинами являются: Образовательные технологии в техническом университете, Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук (рассред.).

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-1 способность идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере профессиональной деятельности с использованием анализа данных мировых информационных ресурсов, формулировать цели и задачи научных исследований;

– ОПК-2 способность предлагать пути решения, выбирать методику и средства проведения научных исследований;

– ОПК-3 владение методикой разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере;

– ОПК-4 способность планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты;

– ОПК-5 способность оценивать научную значимость и перспективы прикладного использования результатов исследования;

– ОПК-6 способность подготавливать научно-технические отчеты и публикации по результатам выполненных исследований;

– ОПК-7 готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** понятия, термины и определения в области профессиональной деятельности - фотоники, приборостроения, оптических и биотехнических систем и технологий; методологию теоретических и экспериментальных исследований; особенности культуры научных исследований; современные информационно-коммуникационные технологии; методики разработки новых мето-

дов исследования; методы организации работы исследовательского коллектива; источники основных образовательных программ высшего образования в профессиональной области.

– **уметь** самостоятельно проводить экспериментальные исследования в области фотоники, приборостроения, оптических и биотехнических систем и технологий; пользоваться новейшими информационно-коммуникационными технологиями; разрабатывать новые методы исследования в области фотоники, приборостроения, оптических и биотехнических систем и технологий; организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности; проводить обучение студентов по основным образовательным программам высшего образования.

– **владеть** математическим описанием объектов фотоники, приборостроения, оптических и биотехнических систем и технологий; экспериментальным и измерительным оборудованием в области профессиональной деятельности; аппаратным и программным обеспечением информационно-коммуникационных технологий.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

| Виды учебной деятельности   | Всего часов | Семестры  |
|---|-------------|-----------|
|   |             | 2 семестр |
| Аудиторные занятия (всего)  | 8           | 8         |
| Практические занятия  | 8           | 8         |
| Самостоятельная работа (всего)                                    | 62          | 62        |
| Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 38          | 38        |
| Подготовка к практическим занятиям, семинарам                     | 24          | 24        |
| Всего (без экзамена)  | 70          | 70        |
| Общая трудоемкость, ч   | 70          | 70        |
| Зачетные Единицы  | 2.0         |           |

#### 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  | Прак. зан., ч | Сам. раб., ч | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции           |
|---|---------------|--------------|----------------------------|-----------------------------------|
| 2 семестр   |               |              |                            |                                   |
| 1 Современное состояние и перспективы развития фотоники, приборостроения, оптических и биотехнических систем и технологий. Классификация устройств фотоники, приборостроения, оптических и биотехнических систем и технологий | 1             | 14           | 15                         | ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4               |
| 2 Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы   | 2             | 16           | 18                         | ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5 |
| 3 Приборы и методы контроля природной сре-  | 1             | 10           | 11                         | ОПК-1, ОПК-2,                     |

|  |   |    |    |                                   |
|--|---|----|----|-----------------------------------|
| ды, веществ, материалов и изделий.   |   |    |    | ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6        |
| 4 Современная и перспективная элементная база фотоники, приборостроения, оптических и биотехнических систем и технологий. Исследовательское оборудование.  | 2 | 4  | 6  | ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5 |
| 5 Методология и культура теоретических и экспериментальных исследований и организация работы исследовательского коллектива в области фотоники, приборостроения, оптических и биотехнических систем и технологий. | 1 | 10 | 11 | ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6               |
| 6 Организация преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования в области фотоники, приборостроения, оптических и биотехнических систем и технологий                     | 1 | 8  | 9  | ОПК-1, ОПК-7                      |
| Итого за семестр   | 8 | 62 | 70 |                                   |
| Итого  | 8 | 62 | 70 |                                   |

### 5.2. 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 5.2.

Таблица 5.2 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

| Наименование дисциплин  | № разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Предшествующие дисциплины   |   |   |   |   |   |   |
| 1 Информационные и электронные ресурсы в организации научных исследований                                       | +   | + | + | + |   |   |
| 2 Основы организации научных исследований   |   | + | + | + | + |   |
| Последующие дисциплины  |   |   |   |   |   |   |
| 1 Образовательные технологии в техническом университете   | +   |   |   |   | + | + |
| 2 Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук (рассред.) |   | + | + | + | + | + |

### 5.3. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

| Компетенции | Виды занятий |           | Формы контроля |
|-------------|--------------|-----------|----------------|
|             | Прак. зан.   | Сам. раб. |                |
|             |              |           |                |

|       |   |   |   |
|-------|---|---|---|
| ОПК-1 | + | + | Зачет, Тест, Отчет по практическому занятию |
| ОПК-2 | + | + | Зачет, Тест, Отчет по практическому занятию |
| ОПК-3 | + | + | Зачет, Тест, Отчет по практическому занятию |
| ОПК-4 | + | + | Зачет, Тест, Отчет по практическому занятию |
| ОПК-5 | + | + | Зачет, Тест, Отчет по практическому занятию |
| ОПК-6 | + | + | Зачет, Тест, Отчет по практическому занятию |
| ОПК-7 | + | + | Зачет, Тест, Отчет по практическому занятию |

### 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           |
|---|--|-----------------|-----------------------------------|
| 2 семестр   |  |                 |                                   |
| 1 Современное состояние и перспективы развития фотоники, приборостроения, оптических и биотехнических систем и технологий. Классификация устройств фотоники, приборостроения, оптических и биотехнических систем и технологий | Изучение современного состояния и перспектив развития фотоники, приборостроения, оптических и биотехнических систем и технологий. Классификация оптических и оптико-электронных систем и комплексов. Классификация приборов и методов контроля природной среды, веществ, материалов и изделий. | 1               | ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4               |
|   | Итого  | 1               |                                   |
| 2 Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы   | Основные принципы проектирования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, подходы и методы анализа физических явлений, определяющих принципы функционирования устройств. Математические модели. Метрология.  | 2               | ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5 |
|   | Итого  | 2               |                                   |
| 3 Приборы и методы контроля природной среды, веществ,   | Основные принципы проектирования приборов и методов контроля природной среды, веществ, материалов и изделий, подхо-  | 1               | ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-  |

|  |  |   |                                   |
|--|--|---|-----------------------------------|
| материалов и изделий.  | ды и методы анализа физических явлений, определяющих принципы функционирования устройств. Математические модели. Метрология.   |   | 5, ОПК-6                          |
|  | Итого  | 1 |                                   |
| 4 Современная и перспективная элементная база фотоники, приборостроения, оптических и биотехнических систем и технологий. Исследовательское оборудование.  | Изучение технологических требований к техническим параметрам современной элементной базы фотоники и исследовательского оборудования. Источники и приемники оптического излучения. Волоконные устройства мониторинга и контроля физических полей и параметров природной среды. Особенности технологии изготовления оптических и оптико-электронных приборов и приборов контроля природной среды, веществ, материалов и изделий. | 2 | ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5 |
|  | Итого  | 2 |                                   |
| 5 Методология и культура теоретических и экспериментальных исследований и организация работы исследовательского коллектива в области фотоники, приборостроения, оптических и биотехнических систем и технологий. | Методы индивидуальных теоретических и экспериментальных исследований, интеграция в научное сообщество, организация работы исследовательского коллектива. Порядок выполнения научно-исследовательских работ (НИР). Результаты НИР. Паспорта научных специальностей по направлению "Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии". Научная этика. Культура научных исследований.                  | 1 | ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6               |
|  | Итого  | 1 |                                   |
| 6 Организация преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования в области фотоники, приборостроения, оптических и биотехнических систем и технологий                     | Организация преподавательской деятельности (виды контактной работы, организация самостоятельной работы, учебно-методическое обеспечение, педагогика и психология). Источники основных образовательных программ высшего образования в области фотоники, приборостроения, оптических и биотехнических систем и технологий. Образовательные стандарты, профессиональные отраслевые стандарты.                                     | 1 | ОПК-1, ОПК-7                      |
|  | Итого  | 1 |                                   |
| Итого за семестр   |  | 8 |                                   |

### 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 |
|-------------------|-----------------------------|-----------------|-------------------------|----------------|
|-------------------|-----------------------------|-----------------|-------------------------|----------------|

| 2 семестр   |   |    |  |   |
|---|---|----|--|---|
| 1 Современное состояние и перспективы развития фотоники, приборостроения, оптических и биотехнических систем и технологий. Классификация устройств фотоники, приборостроения, оптических и биотехнических систем и технологий | Подготовка к практическим занятиям, семинарам                     | 4  | ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4                      | Зачет, Отчет по практическому занятию, Тест |
|   | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 10 |  |   |
|   | Итого   | 14 |  |   |
| 2 Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы   | Подготовка к практическим занятиям, семинарам                     | 4  | ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5        | Зачет, Отчет по практическому занятию, Тест |
|   | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 12 |  |   |
|   | Итого   | 16 |  |   |
| 3 Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий.   | Подготовка к практическим занятиям, семинарам                     | 4  | ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6 | Зачет, Отчет по практическому занятию, Тест |
|   | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 6  |  |   |
|   | Итого   | 10 |  |   |
| 4 Современная и перспективная элементная база фотоники, приборостроения, оптических и биотехнических систем и технологий. Исследовательское оборудование.   | Подготовка к практическим занятиям, семинарам                     | 4  | ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5        | Отчет по практическому занятию, Тест        |
|   | Итого   | 4  |  |   |
| 5 Методология и культура теоретических и экспериментальных исследований и организация   | Подготовка к практическим занятиям, семинарам                     | 4  | ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6                      | Зачет, Отчет по практическому занятию, Тест |
|   | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 6  |  |   |



|  |   |    |              |   |
|--|---|----|--------------|---|
| работы исследовательского коллектива в области фотоники, приборостроения, оптических и биотехнических систем и технологий.   | Итого   | 10 |              |   |
| 6 Организация преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования в области фотоники, приборостроения, оптических и биотехнических систем и технологий | Подготовка к практическим занятиям, семинарам                     | 4  | ОПК-1, ОПК-7 | Зачет, Отчет по практическому занятию, Тест |
|  | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 4  |              |   |
|  | Итого   | 8  |              |   |
| Итого за семестр   |   | 62 |              |   |
| Итого  |   | 62 |              |   |

### 10. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено РУП.

### 11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется.

### 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### 12.1. Основная литература

1. Розеншер Э. Оптоэлектроника : Пер. с фр. / Э. Розеншер, Б. Винтер ; ред. пер. О. Н. Ермаков. - М. : Техносфера, 2006. - 588 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 40 экз.)
2. Волоконно-оптические устройства технологического назначения [Электронный ресурс]: Учебное пособие / В. М. Шандаров - 2012. 198 с. - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/741> (дата обращения: 12.08.2018).

#### 12.2. Дополнительная литература

1. Смирнов, С. Д. Педагогика и психология высшего образования: от деятельности к личности: Учебное пособие для вузов / С. Д. Смирнов. - 3-е изд., стереотип. - М. : Академия, 2007. - 393 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 5 экз.)
2. Физические основы акустооптики / В. И. Балакший, В. Н. Парыгин, Л. Е. Чирков. - М. : Радио и связь, 1985. - 278[2] с. : ил., табл. (наличие в библиотеке ТУСУР - 11 экз.)
3. Ярив А. Оптические волны в кристаллах / А. Ярив, П. Юх. - М.: Мир, 1987. - 616 с.: (наличие в библиотеке ТУСУР - 5 экз.)

#### 12.3. Учебно-методические пособия

##### 12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Основы научно-исследовательской деятельности [Электронный ресурс]: Учебное пособие по дисциплине «Научно-исследовательская деятельность» для обучающихся в аспирантуре / Д. В. Озеркин, Е. М. Покровская - 2018. 187 с. - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/7831> (дата обращения: 12.08.2018).

2. Информационные и электронные ресурсы в организации научных исследований [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие по практической и самостоятельной работе / Е. М. Покровская - 2018. 13 с. - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/7289> (дата обращения: 12.08.2018).

3. Радиофотоника [Электронный ресурс]: Методические указания к практическим занятиям и по самостоятельной работе / С. М. Шандаров, Н. И. Буримов - 2018. 34 с. - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/8438> (дата обращения: 12.08.2018).

### **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. При изучении дисциплины рекомендуется использовать информационные, справочные и нормативные базы данных <https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh>

## **13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение**

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

#### **13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий**

УНЛ оптического материаловедения, нелинейной оптики и нанофотоники / Лаборатория ГПО

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, 008 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Столы оптические (3 шт.);
- Лазеры твердотельные LCS-DTL-317 и LCS-DTL-316, лазерный комплекс с длинами волн (510,6; 578,2; 630-700 нм, 0.05-8 Вт, лазеры He-Ne (633 нм, 1 - 20 мВт);
- Спектрофотометры СФ-2000 и Genesis 2;
- Комплекты оптических и опто-механических компонентов, автоматизированные комплексы обработки данных, ПК класса Pentium IV со специализированным ПО для каждого рабочего места;
- Весы электронные лабораторные ET-200П;
- Вольтметр GDM-78261;
- Генератор сигналов АНР-3121;
- Источник питания линейный многоканальный АТН-2335;
- Нановольтметр селективный Unipan-232В;
- Установка УМОГ-3;
- Цифровой вольтметр В7-78/1;
- Вольтметр универсальный В7-40;
- Компьютер (5 шт.);

- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

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

Лекционная аудитория с интерактивным проектором и маркерной доской  
учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 237 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Компьютер;
- Проектор;
- Экран для проектора;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

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

### **13.1.2. 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, 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 видеовеличителей 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**

Эксперимент, в котором задействованы только математические и/или имитационные модели, носит название

- 1) физического эксперимента;
- 2) математического эксперимента;
- 3) технического эксперимента;
- 4) вычислительного эксперимента.

К оптическому диапазону относят излучение с длинами волн от:

- а) 1 мм до 1 нм;
- б) 10 м до 0,3 мм;
- в) 100 км до 0,1 мм;
- г) 1 мм до 0,1 мм;
- д) 10 см до 1 см.

Когерентностью называют:

- а) способность световых волн распространяться в прозрачных средах;
- б) зависимость фазовой скорости световых волн в среде от длины волны;
- в) способность световых волн распространяться в вакууме;
- г) зависимость фазовой скорости световых волн в кристаллах от их поляризации;
- д) согласованное протекание во времени нескольких волновых процессов или свойство, отражающее стабильность фазы одной или нескольких электромагнитных волн.

Какая среда является анизотропной:

- а) свойства среды в различных направлениях внутри этой среды различны;
- б) свойства среды в различных направлениях внутри этой среды одинаковы;
- в) свойства среды изменяются вдоль выделенного направления внутри этой среды;
- г) свойства среды изменяются во времени вдоль выделенного направления внутри этой среды.

Диэлектрическая проницаемость оптически анизотропной среды описывается:

- а) скалярной величиной;
- б) тензором первого ранга;
- в) тензором второго ранга;
- г) тензором третьего ранга.

В градиентном волоконном световоде показатель преломления:

- а) не изменяется в пределах сердцевины, резко уменьшаясь на границе с внутренней оболочкой;

- б) плавно уменьшается от центра сердцевины к краям;
- г) плавно увеличивается от центра сердцевины к краям;
- д) плавно изменяется вдоль оси световода.

Геометрическое место точек, в которых фаза волны остается постоянной называют:

- а) фазовой скоростью волны;
- б) фазовым или волновым фронтом;
- в) эквипотенциальной поверхностью волны;
- г) плоскостью поляризации волны;
- д) поверхностью волновой нормали.

Частотная дисперсия света это:

- а) зависимость фазовой скорости световых волн в световодах от их поляризации;
- б) вращение плоскости поляризации световой волны;
- в) перераспределение интенсивности света в результате наложения (суперпозиции) нескольких световых волн;
- г) совокупность явлений, обусловленных зависимостью абсолютного показателя преломления вещества от длины волны света.

Брэгговские зеркала в волоконных световодах реализуются:

- а) за счет отражения от атомных плоскостей кристаллов;
- б) за счет сколов торцов волокон, ортогональных их оси;
- в) за счет периодических возмущений магнитной проницаемости волокна;
- г) за счет фотоиндуцированных решеток показателя преломления в волоконном световоде.

Достоинством технологических волоконных лазеров является:

- а) доставка излучения с использованием коллимирующих устройств;
- б) доставки излучения с помощью волоконного кабеля необходимой длины (50 м и более);
- в) доставка излучения с использованием фокусирующих устройств;
- г) доставка излучения через атмосферный канал.

В р-і-п-фотодиоде і-слой собственного полупроводника:

- а) обеспечивает увеличение емкости фотоприемного устройства и уменьшение поглощения регистрируемого светового излучения;
- б) обеспечивает увеличение емкости фотоприемного устройства и увеличение поглощения регистрируемого светового излучения;
- в) обеспечивает уменьшение емкости фотоприемного устройства и увеличение поглощения регистрируемого светового излучения;
- г) обеспечивает уменьшение предельного обратного напряжения смещения при фотодиодном режиме.

В фотоприемных устройствах граничная частота демодуляции:

- а) прямо пропорциональна собственной постоянной времени фотодиода;
- б) обратно пропорциональна собственной постоянной времени фотодиода;
- в) обратно пропорциональна квадрату собственной постоянной времени фотодиода;
- г) прямо пропорциональна корню квадратному из собственной постоянной времени фотодиода.

Для лазерных интерферометрических систем целесообразно использование волоконных лазерных систем с брэгговскими зеркалами:

- а) вследствие высокой степени монохроматичности и большой длины когерентности излучения;
- б) вследствие широкой полосы частот генерируемого излучения;
- в) вследствие малого времени когерентности генерируемого излучения;
- г) вследствие большой длины лазерного резонатора.

Для систем лазерной спектроскопии целесообразно использование волоконных лазерных систем с брэгговскими зеркалами:

- а) вследствие широкой полосы частот генерируемого излучения;
- б) вследствие высокой степени монохроматичности генерируемого излучения;
- в) вследствие малого времени когерентности генерируемого излучения;
- г) вследствие большой длины лазерного резонатора.

Цель линеаризации математической модели состоит в

- а) сведении системы к первому порядку;
- б) получении точного решения системы;
- в) размыкании обратных связей замкнутой системы;
- г) методе линейного программирования.

Что такое дидактика?

- а) теория обучения, образования, воспитания;
- б) теория воспитания и обучения;
- в) теория обучения и образования;
- г) часть педагогики, рассматривающая вопросы методики преподавания отдельных дисциплин.

Средства массовой коммуникации выполняют социализирующие функции:

- а) социально-нравственную;
- б) социально-эстетическую;
- в) социально-эмоциональную;
- г) рекреативную, релаксационную;
- д) коммуникативную.

Виды социализации, в процессе которых молодежь усваивает социальные роли:

- а) стихийная, направляемая, контролируемая;
- б) дотрудовая, трудовая, послетрудовая;
- в) полоролевая, семейно-бытовая, профессионально-трудовая, субкультурно-групповая;
- г) идентификация, индивидуализация, персонализация.

Устройства, осуществляющие измерение текущих значений наблюдаемых переменных, называются

- а) измерительные устройства;
- б) исполнительные устройства;
- в) управляющие устройства;
- г) возмущающие устройства.

Самостоятельное осознанное нахождение смыслов выполняемой работы и всей жизнедеятельности в конкретной культурно-исторической (социально-экономической) ситуации -

это...

- а) профессиональный выбор;
- б) профессиональный план;
- в) профессиональный отбор;
- г) профессиональное самоопределение.

#### 14.1.2. Зачёт

1. Современное состояние и перспективы развития фотоники, приборостроения, оптических и биотехнических систем и технологий.

2. Классификация оптических и оптико-электронных систем и комплексов.

3. Классификация приборов и методов контроля природной среды, веществ, материалов и изделий.

4. Основные принципы проектирования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, подходы и методы анализа физических явлений, определяющих принципы функционирования оптических и оптико-электронных устройств.

5. Математические модели явлений, определяющих принципы функционирования устройств.

6. Метрология оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.

7. Основные принципы проектирования приборов и методов контроля природной среды, веществ, материалов и изделий, подходы и методы анализа физических явлений, определяющих принципы функционирования устройств.

8. Математические модели физических явлений, определяющих принципы функционирования устройств контроля природной среды, веществ, материалов и изделий.

9. Метрология приборов контроля природной среды, веществ, материалов и изделий.

10. Технологические требования к техническим параметрам современной элементной базы

фотоники и исследовательского оборудования.

11. Источники и приемники оптического излучения.

12. Волоконные устройства мониторинга и контроля физических полей и параметров природной среды. Особенности технологии изготовления оптических и оптико-электронных приборов и приборов контроля природной среды, веществ, материалов и изделий.

13. Методы индивидуальных теоретических и экспериментальных исследований, интеграция в научное сообщество, организация работы исследовательского коллектива.

14. Порядок выполнения научно-исследовательских работ (НИР).

15. Результаты НИР.

16. Паспорта научных специальностей по направлению "Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии".

17. Научная этика.

18. Культура научных исследований.

19. Организация преподавательской деятельности (виды контактной работы, организация самостоятельной работы, учебно-методическое обеспечение, педагогика и психология).

20. Источники основных образовательных программ высшего образования в области фотоники, приборостроения, оптических и биотехнических систем и технологий.

21. Образовательные стандарты, профессиональные отраслевые стандарты.

### **14.1.3. Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам**

Изучение современного состояния и перспектив развития фотоники, приборостроения, оптических и биотехнических систем и технологий. Классификация оптических и оптико-электронных систем и комплексов. Классификация приборов и методов контроля природной среды, веществ, материалов и изделий.

Основные принципы проектирования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, подходы и методы анализа физических явлений, определяющих принципы функционирования устройств. Математические модели. Метрология.

Основные принципы проектирования приборов и методов контроля природной среды, веществ, материалов и изделий, подходы и методы анализа физических явлений, определяющих принципы функционирования устройств. Математические модели. Метрология.

Изучение технологических требований к техническим параметрам современной элементной базы фотоники и исследовательского оборудования. Источники и приемники оптического излучения. Волоконные устройства мониторинга и контроля физических полей и параметров природной среды. Особенности технологии изготовления оптических и оптико-электронных приборов и приборов контроля природной среды, веществ, материалов и изделий.

Методы индивидуальных теоретических и экспериментальных исследований, интеграция в научное сообщество, организация работы исследовательского коллектива. Порядок выполнения научно-исследовательских работ (НИР). Результаты НИР. Паспорта научных специальностей по направлению "Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии". Научная этика. Культура научных исследований.

Организация преподавательской деятельности (виды контактной работы, организация самостоятельной работы, учебно-методическое обеспечение, педагогика и психология). Источники основных образовательных программ высшего образования в области фотоники, приборостроения, оптических и биотехнических систем и технологий. Образовательные стандарты, профессиональные отраслевые стандарты.

### **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         | Тесты, письменные самостоятельные        | Преимущественно письменная                   |

| слуха   | работы, вопросы к зачету, контрольные работы  | 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 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.