

**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

Документ подписан электронной подписью  
Сертификат: 1сбсfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820  
Владелец: Троян Павел Ефимович  
Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Учебно-исследовательская работа в семестре**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**  
Направление подготовки / специальность: **11.03.04 Электроника и наноэлектроника**  
Направленность (профиль) / специализация: **Квантовая и оптическая электроника**  
Форма обучения: **очная**  
Факультет: **ФЭТ, Факультет электронной техники**  
Кафедра: **ЭП, Кафедра электронных приборов**  
Курс: **3**  
Семестр: **5**  
Учебный план набора 2018 года

**Распределение рабочего времени**

№	Виды учебной деятельности	5 семестр	Всего	Единицы
1	Практические занятия	108	108	часов
2	Всего аудиторных занятий	108	108	часов
3	Самостоятельная работа	108	108	часов
4	Всего (без экзамена)	216	216	часов
5	Общая трудоемкость	216	216	часов
		6.0	6.0	З.Е.

Дифференцированный зачет: 5 семестр

Томск 2018

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, утвержденного 12.03.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭП «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_.

Разработчик:

профессор каф. ЭП

\_\_\_\_\_ Н. И. Буримов

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:

председатель методической комис-

сии кафедры ЭП, профессор каф.

ЭП

\_\_\_\_\_ Л. Н. Орликов

Доцент кафедры электронных при-

боров (ЭП)

\_\_\_\_\_ А. И. Аксенов

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

Обучение студентов навыкам инженерного труда - ознакомление и работа с устройствами квантовой и оптической электроники, элементами электронной компонентной базы, умение применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей, изучение и отработка приемов настройки и сборки экспериментальных стендов, умение пользоваться измерительными приборами для контроля работоспособности элементов и собранных стендов в целом, подготовка конструкторско-технологической документации, умение анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций

### 1.2. Задачи дисциплины

– Приобретение практических навыков, необходимых при проведении исследовательской работы по тематике будущей специальности

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Учебно-исследовательская работа в семестре» (Б1.В.ДВ.2.1) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Математика, Материалы электронной техники, Научно-исследовательская работа, Теоретические основы электротехники, Физика.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-4 готовностью применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации;

– ПК-3 готовностью анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей приемников и источников оптического излучения, элементов управления оптическим излучением и подготовки конструкторско- технологической документации; назначение и принцип работы основных оптических измерительных приборов; основные способы анализа и систематизации экспериментальной информации требования, предъявляемые к форме и содержанию отчетов, публикаций, презентаций

– **уметь** применять и настраивать средства редактирования изображений и чертежей; подготовки конструкторско-технологической документации, собирать экспериментальные оптические стенды; пользоваться измерительными приборами при проверке собранных экспериментальных оптических стендов и устройств

– **владеть** навыками работы с оптическим оборудованием; программными средствами выполнения и редактирования чертежей; выбирать методику анализа и систематизации результатов исследований в конкретной ситуации формулировать основные результаты работы и оценивать их значимость для представления материалов в виде отчетов и публикаций

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		5 семестр
Аудиторные занятия (всего)	108	108
Практические занятия	108	108
Самостоятельная работа (всего)	108	108

Подготовка к практическим занятиям, семинарам	108	108
Всего (без экзамена)	216	216
Общая трудоемкость, ч	216	216
Зачетные Единицы	6.0	6.0

## 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
5 семестр				
1 Приемники и источники оптического излучения	18	23	41	ОПК-4, ПК-3
2 Элементы управления оптическим излучением	18	23	41	ПК-3
3 Классификация, маркировка и основные характеристики-стики оптических элементов	18	23	41	ОПК-4
4 Аналоговые и цифровые измерительные приборы	18	23	41	ОПК-4, ПК-3
5 Безопасные методы работы с оптическим оборудованием и измерительными приборами	36	16	52	ОПК-4, ПК-3
Итого за семестр	108	108	216	
Итого	108	108	216	

### 5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Не предусмотрено РУП.

### 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
Предшествующие дисциплины					
1 Математика	+	+		+	
2 Материалы электронной техники	+	+	+	+	
3 Научно-исследовательская работа	+	+	+	+	+
4 Теоретические основы электротехники	+	+	+	+	+
5 Физика	+	+	+	+	+

#### 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
	Прак. зан.	Сам. раб.	
ОПК-4	+	+	Домашнее задание, Собеседование, Опрос на занятиях, Выступление (доклад) на занятии, Тест, Дифференцированный зачет
ПК-3	+	+	Собеседование, Опрос на занятиях, Выступление (доклад) на занятии, Тест, Дифференцированный зачет

#### 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
5 семестр			
1 Приемники и источники оптического излучения	Изучение приемников и источников оптического излучения	18	ОПК-4, ПК-3
	Итого	18	
2 Элементы управления оптическим излучением	Изучение элементов управления оптическим излучением	18	ПК-3
	Итого	18	
3 Классификация, маркировка и основные характеристики оптических элементов	Классификация, маркировка и основные характеристики оптических элементов	18	ОПК-4
	Итого	18	
4 Аналоговые и цифровые измерительные приборы	Изучение аналоговых и цифровых измерительных приборов	18	ОПК-4, ПК-3
	Итого	18	
5 Безопасные методы работы с оптическим оборудованием и измерительными	Изучение и применение безопасных методов работы с оптическим оборудованием и измерительными приборами	36	ОПК-4, ПК-3
	Итого	36	

приборами			
Итого за семестр		108	

### 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
<b>5 семестр</b>				
1 Приемники и источники оптического излучения	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	23	ПК-3	Выступление (доклад) на занятии, Дифференцированный зачет, Опрос на занятиях, Тест
	Итого	23		
2 Элементы управления оптическим излучением	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	23	ПК-3	Выступление (доклад) на занятии, Дифференцированный зачет, Опрос на занятиях, Тест
	Итого	23		
3 Классификация, маркировка и основные характеристики оптических элементов	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	23	ОПК-4	Выступление (доклад) на занятии, Дифференцированный зачет, Опрос на занятиях, Тест
	Итого	23		
4 Аналоговые и цифровые измерительные приборы	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	23	ОПК-4, ПК-3	Выступление (доклад) на занятии, Дифференцированный зачет, Опрос на занятиях, Тест
	Итого	23		
5 Безопасные методы работы с оптическим оборудованием и измерительными приборами	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	16	ОПК-4, ПК-3	Выступление (доклад) на занятии, Дифференцированный зачет, Собеседование, Тест
	Итого	16		
Итого за семестр		108		
Итого		108		

### 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
<b>5 семестр</b>				

Выступление (доклад) на занятии	5	5	10	20
Домашнее задание	5	5	5	15
Опрос на занятиях	10	5	20	35
Собеседование	10	10	10	30
Итого максимум за период	30	25	45	100
Нарастающим итогом	30	55	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
≥ 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)
65 - 69		
3 (удовлетворительно) (зачтено)	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. Оптические и акустооптические системы обработки информации [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Башкиров А. И. - 2012. 100 с. - Режим доступа: <http://edu.tusur.ru/publications/1819> (дата обращения: 07.07.2018).

2. Фоторефрактивные эффекты в электрооптических кристаллах [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Шандаров В. М., Мандель А. Е., Шандаров С. М., Буримов Н. И. - 2012. 244 с. - Режим доступа: <http://edu.tusur.ru/publications/1553> (дата обращения: 07.07.2018).

### 12.2. Дополнительная литература

1. Квантовая и оптическая электроника [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Шангина Л. И. - 2012. 303 с. - Режим доступа: <http://edu.tusur.ru/publications/713> (дата обращения: 07.07.2018).

## **12.3. Учебно-методические пособия**

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

1. Учебно-исследовательская работа студентов [Электронный ресурс]: Методические указания для студентов направления подготовки 210100.62 - "Электроника и наноэлектроника" профили Квантовая и оптическая электроника; Электронные приборы и устройства / Лугина Н. Э., Мандель А. Е., Буримов Н. И. - 2014. 15 с. (для практических занятий и самостоятельной работы) - Режим доступа: <http://edu.tusur.ru/publications/4085> (дата обращения: 07.07.2018).

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

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

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

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

#### **13.1.2. 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 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. Пьезоэффект:

- а). Эффект возникновения поляризации диэлектрика под действием механических напряжений
- б). Изменение диэлектрических свойств среды для светового излучения под действием электрического поля
- в). Испускание электронов веществом под действием электромагнитных излучений.
- г). Физическое явление характеризующееся возникновением напряжения или электрического тока в веществе под воздействием света.

2. Электрооптический эффект:

- а). Эффект возникновения поляризации диэлектрика под действием механических напряжений
- б). Изменение диэлектрических свойств среды для светового излучения под действием электрического поля
- в). Испускание электронов веществом под действием электромагнитных излучений.
- г). Физическое явление характеризующееся возникновением напряжения или электрического

го тока в веществе под воздействием света.

3. Внешний фотоэффект:

- а). Эффект возникновения поляризации диэлектрика под действием механических напряжений
- б). Изменение диэлектрических свойств среды для светового излучения под действием электрического поля

в). Испускание электронов веществом под действием электромагнитных излучений.

г). Физическое явление характеризующееся возникновением напряжения или электрического тока в веществе под воздействием света.

4. Фотовольтаический эффект:

- а). Эффект возникновения поляризации диэлектрика под действием механических напряжений
- б). Изменение диэлектрических свойств среды для светового излучения под действием электрического поля

в). Испускание электронов веществом под действием электромагнитных излучений.

г). Физическое явление характеризующееся возникновением напряжения или электрического тока в веществе под воздействием света.

5. Электроника:

а). Наука о взаимодействии электронов с электромагнитными полями

б). Раздел математики

в). Наука о взаимодействии атомов

г). Теория полупроводниковых элементов

6. Лазер:

а). Оптический квантовый генератор

б). Преобразователь напряжения

в). Источник постоянного тока

г). Измерительный прибор

7. Нанoeлектроника:

а). Область электроники, занимающаяся разработкой физических и технологических основ создания интегральных электронных схем с характерными топологическими размерами элементов менее 100 нанометров

б). Наука о взаимодействии электронов с электромагнитными полями

в). Область физики, изучающая методы усиления и генерации электромагнитного излучения, основанные на использовании явления вынужденного излучения в неравновесных квантовых системах, а также свойства получаемых таким образом усилителей и генераторов и их применения в электронных приборах

г). Раздел электроники, изучающий физические принципы работы, функциональные возможности электронных приборов, в которых движение электронов или иных носителей заряда, обуславливающих электрический ток, происходит в объёме твёрдого тела

8. Квантовая электроника:

а). Область физики, изучающая методы усиления и генерации электромагнитного излучения, основанные на использовании явления вынужденного излучения в неравновесных квантовых системах, а также свойства получаемых таким образом усилителей и генераторов и их применения в электронных приборах

б). Наука о взаимодействии электронов с электромагнитными полями

в). Область электроники, занимающаяся разработкой физических и технологических основ создания интегральных электронных схем с характерными топологическими размерами элементов менее 100 нанометров

г). Раздел электроники, изучающий физические принципы работы, функциональные возможности электронных приборов, в которых движение электронов или иных носителей заряда, обуславливающих электрический ток, происходит в объёме твёрдого тела

9. Твердотельная электроника:

а). Область электроники, занимающаяся разработкой физических и технологических основ создания интегральных электронных схем с характерными топологическими размерами элементов

менее 100 нанометров

б). Наука о взаимодействии электронов с электромагнитными полями

в). Область физики, изучающая методы усиления и генерации электромагнитного излучения, основанные на использовании явления вынужденного излучения в неравновесных квантовых системах, а также свойства получаемых таким образом усилителей и генераторов и их применения в электронных приборах

г). Раздел электроники, изучающий физические принципы работы, функциональные возможности электронных приборов, в которых движение электронов или иных носителей заряда, обуславливающих электрический ток, происходит в объёме твёрдого тела

10. Соотношения, которые выполняются между токами и напряжениями на участках любой электрической цепи

а). Правила Кирхгофа

б). Закон Кирхгофа

в). Закон Кулона

г). Правило буравчика

11. Полевой транзистор:

а). Полупроводниковый прибор, работа которого основана на управлении электрическим сопротивлением токопроводящего канала поперечным электрическим полем, создаваемым приложенным к затвору напряжением

б). Трёхэлектродный полупроводниковый прибор, в полупроводниковой структуре которого сформированы два р-п-перехода, перенос заряда через которые осуществляется носителями двух полярностей — электронами и дырками

в). Транзистор для работы в «полевых» условиях

г). Источник магнитного поля

12. Какова резонансная частота колебаний в последовательном колебательном контуре, с емкостью 159,24 нФ и индуктивностью 159,24 мГн:

а). 1 кГц

б). 1 МГц

в). 6.28 кГц

г). 6.28 МГц

13. Фотодиод:

а). Приёмник оптического излучения, который преобразует попавший на его фоточувствительную область свет в электрический заряд за счёт процессов в р-п-переходе.

б). Оптический квантовый генератор

в). Полупроводниковый прибор с электронно-дырочным переходом, создающий оптическое излучение при пропускании через него электрического тока в прямом направлении.

г). Источник магнитного поля

14. Автор физического закона, определяющего связь электродвижущей силы источника (или электрического

напряжения) с силой тока, протекающего в проводнике, и сопротивлением:

а). Ом

б). Ампер

в). Кулон

г). Фарадей

15. Квантовая механика:

а). Раздел теоретической физики

б). Раздел медицины

в). Раздел химии

г). Раздел древнегреческой мифологии

16. Эксперимент:

а). Метод исследования некоторого явления в управляемых наблюдателем условиях

б). Форма развития знаний, представляющая собою обоснованное предположение, выдвигаемое с целью выяснения свойств и причин исследуемых явлений

в). Преподаватель ТУСУРа

г). Абстрактное представление реальности в какой-либо форме (например, в математической, физической, символической, графической или дескриптивной).

17. Гипотеза:

а). Метод исследования некоторого явления в управляемых наблюдателем условиях

б). Форма развитий знаний, представляющая собою обоснованное предположение, выдвигаемое с целью выяснения свойств и причин исследуемых явлений

в). Учение, система идей или принципов. Является совокупностью обобщённых положений, образующих науку или её раздел

г). Раздел науки

18. Теория:

а). Метод исследования некоторого явления в управляемых наблюдателем условиях

б). Форма развитий знаний, представляющая собою обоснованное предположение, выдвигаемое с целью выяснения свойств и причин исследуемых явлений

в). Учение, система идей или принципов. Является совокупностью обобщённых положений, образующих науку или её раздел

г). Абстрактное представление реальности в какой-либо форме (например, в математической, физической, символической, графической или дескриптивной).

19. Светодиод:

а). Приёмник оптического излучения, который преобразует попавший на его фоточувствительную область свет в электрический заряд за счёт процессов в p-n-переходе.

б). Оптический квантовый генератор

в). Полупроводниковый прибор с электронно-дырочным переходом, создающий оптическое излучение при пропускании через него электрического тока в прямом направлении.

г). Источник магнитного поля

20. Поляризация электромагнитных волн:

а). Физическое явление характеризующееся возникновением напряжения или электрического тока в веществе под воздействием света.

б). Перераспределение интенсивности света в результате наложения (суперпозиции) нескольких световых волн.

в). Эффект расщепления в анизотропных средах луча света на две составляющие.

г). Явление направленного колебания векторов напряженности электрического поля  $E$  или напряженности магнитного поля  $H$ .

#### **14.1.2. Темы опросов на занятиях**

Исследование фотоиндуцированных явлений в фоторефрактивных пьезокристаллах.

Создание и исследование динамических голографических интерферометров на основе фоторефрактивных пьезокристаллов для оптических измерительных систем.

Синтез перспективных оптических материалов и создание на их основе устройств управления оптическим излучением.

#### **14.1.3. Вопросы на собеседование**

Приемники и источники оптического излучения

Элементы управления оптическим излучением

Классификация, маркировка и основные характеристики оптических элементов

Аналоговые и цифровые измерительные приборы

Безопасные методы работы с оптическим оборудованием и измерительными приборами

#### **14.1.4. Темы домашних заданий**

Исследование характеристик полупроводникового диода ФД-24К

Исследование параметров полупроводниковых лазеров.

Исследование твердотельных лазеров.

#### **14.1.5. Темы докладов**

Характеристики полупроводникового диода ФД-24К

Параметры полупроводниковых лазеров.

Характеристики и принципы работы твердотельных лазеров.

Характеристики и принципы работы приборов управления оптическим излучением.

Параметры фоторефрактивных кристаллов.

#### **14.1.6. Вопросы дифференцированного зачета**

Изучение приемников и источников оптического излучения. Изучение элементов управления оптическим излучением. Классификация, маркировка и основные характеристики оптических элементов. Изучение аналоговых и цифровых измерительных приборов. Изучение и применение безопасных методов работы с оптическим оборудованием и измерительными приборами. Параметры полупроводниковых лазеров. Характеристики и принципы работы твердотельных лазеров. Характеристики и принципы работы приборов управления оптическим излучением.

Параметры фоторефрактивных кристаллов.

#### **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 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.