

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"  
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к911) Физика и теоретическая  
механика



Сюй А.В., канд. физ.-  
мат. наук, доцент

26.04.2024

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Источники и приемники излучения**

для направления подготовки 12.04.03 Фотоника и оптоинформатика

Составитель(и): д.ф.-м.н., профессор, Карпец Ю.М.

Обсуждена на заседании кафедры: (к911) Физика и теоретическая механика

Протокол от 19.05.2023г. № 6

Обсуждена на заседании методической комиссии по родственным направлениям и специальностям: Протокол

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры (к911) Физика и теоретическая механика

Протокол от \_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Сюй А.В., канд. физ.-мат. наук, доцент

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры (к911) Физика и теоретическая механика

Протокол от \_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Сюй А.В., канд. физ.-мат. наук, доцент

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры (к911) Физика и теоретическая механика

Протокол от \_\_\_\_ 2027 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Сюй А.В., канд. физ.-мат. наук, доцент

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры (к911) Физика и теоретическая механика

Протокол от \_\_\_\_ 2028 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Сюй А.В., канд. физ.-мат. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины Источники и приемники излучения

разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 935

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

**ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	180	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены (семестр) 3
контактная работа	52	
самостоятельная работа	92	
часов на контроль	36	

**Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	12			
Неделя	12			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Контроль самостоятельной работы	4	4	4	4
В том числе инт.	16	16	16	16
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	52	52	52	52
Сам. работа	92	92	92	92
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	180	180	180	180

### 1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Характеристики светового излучения. Тепловые люминесцентные и газоразрядные источники излучения. Когерентные источники света. Модовый состав излучения. Лазерные диоды. Источники света в системах передачи и обработки информации. Классификация приемников излучения. Приемники излучения на основе внешнего фотоэффекта. Фотоэлектронные умножители. Приемники излучения на основе внутреннего фотоэффекта. Полупроводниковые приемники света. Лавинные фотодиоды. Тепловые приемники излучения.
-----	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины:	Б1.О.04
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Современная физика твердого тела
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Научно-исследовательская работа
2.2.2	Преддипломная практика

### 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

#### УК-2: Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

##### **Знать:**

Этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами.

##### **Уметь:**

Разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.

##### **Владеть:**

Методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта

#### **ОПК-1: Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом специфики исследований и разработки приборов и систем, технологий производства оптических сред, материалов и устройств фотоники и оптоинформатики**

##### **Знать:**

Современную научную картину мира, естественнонаучные проблемы и пути их решений.  
Методы правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом специфики исследований и разработки приборов и систем, технологий производства оптических сред, материалов и устройств фотоники и оптоинформатики.

##### **Уметь:**

Выявлять естественно-научную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом специфики исследований и разработки приборов и систем, технологий производства оптических сред, материалов и устройств фотоники и оптоинформатики.

##### **Владеть:**

Способностью выявлять естественно-научную сущность проблемы, формулировать задачи, определять

пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом специфики исследований и разработки приборов и систем, технологий производства оптических сред, материалов и устройств фотоники и оптоинформатики.

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
<b>Раздел 1. Лабораторные работы</b>							
1.1	Тепловые и люминесцентные источники света /Лаб/	3	2	УК-2 ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
1.2	Исследование характеристик лазерного диода /Лаб/	3	2	УК-2 ОПК-1	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	2	Работа в малых группах
1.3	Исследование модового состава излучения гелий-неонового лазера /Лаб/	3	2	УК-2 ОПК-1	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	2	Работа в малых группах
1.4	Отчетное занятие /Лаб/	3	2	УК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2	0	
1.5	Фотоэлектронный умножитель /Лаб/	3	2	УК-2 ОПК-1	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	
1.6	Полупроводниковые приемники света /Лаб/	3	2	УК-2 ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.3 Э1 Э2	2	работа в малых группах
1.7	Исследование характеристик лавинного фотодиода /Лаб/	3	2	УК-2 ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.3 Э1 Э2	2	работа в малых группах
1.8	Отчетное занятие /Лаб/	3	2	УК-2 ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2	0	
<b>Раздел 2. Лекции</b>							
2.1	Характеристики светового излучения /Лек/	3	2	УК-2 ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0	
2.2	Тепловые люминесцентные и газоразрядные источники излучения. /Лек/	3	2	УК-2 ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э1 Э2	0	
2.3	Когерентные источники света. Модовый состав излучения. /Лек/	3	2	УК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0	
2.4	Лазерные диоды. Источники света в системах передачи и обработки информации. /Лек/	3	2	УК-2 ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0	
2.5	Классификация приемников излучения. Приемники излучения на основе внешнего фотоэффекта. /Лек/	3	2	УК-2 ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0	
2.6	Фотоэлектронные умножители. Приемники излучения на основе внутреннего фотоэффекта. /Лек/	3	2	УК-2 ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0	
2.7	Полупроводниковые приемники света. Лавинные фотодиоды. /Лек/	3	2	УК-2 ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э1 Э2	0	

2.8	Тепловые приемники излучения. /Лек/	3	2	УК-2 ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э1 Э2	0	
<b>Раздел 3. Практические занятия</b>							
3.1	Характеристики светового излучения. Когерентные источники света /Пр/	3	2	УК-2 ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.3 Э1 Э2	0	
3.2	Классификация приемников излучения. /Пр/	3	2	УК-2 ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.3 Э1 Э2	2	работа в малых группах
3.3	Источники света в системах передачи и обработки информации /Пр/	3	2	УК-2 ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.3 Э1 Э2	2	методы группового решения творческих задач
3.4	Приемники излучения на основе внешнего фотоэффекта /Пр/	3	2	УК-2 ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.3 Э1 Э2	0	
3.5	Полупроводниковые приемники света. Лавинные фотодиоды. /Пр/	3	2	УК-2 ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.3 Э1 Э2	2	дискуссии
3.6	Тепловые приемники излучения /Пр/	3	2	УК-2 ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
3.7	Тепловые люминесцентные и газоразрядные источники излучения /Пр/	3	2	УК-2 ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
3.8	Модовый состав излучения. Лазерные диоды. /Пр/	3	2	УК-2 ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.3 Э1 Э2	2	Ситуационный анализ
<b>Раздел 4. Самостоятельная работа</b>							
4.1	изучение теоретического материала по учебной и учебно-методической литературе /Ср/	3	16	УК-2 ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2	0	
4.2	отработка навыков решения задач по темам практических занятий /Ср/	3	12	УК-2 ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.3 Э1 Э2	0	
4.3	выполнение, оформление курсового проекта; подготовка к защите и защита курсового проекта /Ср/	3	44	УК-2 ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.3 Э1 Э2	0	
4.4	подготовка к промежуточному и итоговому тестированию по отдельным разделам и всему курсу /Ср/	3	20	УК-2 ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
<b>Раздел 5. Контроль</b>							
5.1	подготовка к экзамену /Экзамен/	3	36	УК-2 ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
---------------------	----------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Ишанин Г.Г., Челибанов В.П., Коротаев В.В.	Приемники оптического излучения: учеб. для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2014,
Л1.2	Якушенков Ю. Г.	Теория и расчет оптико-электронных приборов	Москва: Логос, 2011, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=84994">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=84994</a>

### 6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Ермаков О.Н.	Прикладная оптоэлектроника	Москва: Техносфера, 2004,
Л2.2	Розеншер Э., Винтер Б., Ермаков О.Н.	Оптоэлектроника: пер. с франц.	Москва: Техносфера, 2006,
Л2.3		Полупроводниковая светотехника	Санкт-Петербург: ООО «Медиа КиТ», 2016, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=435890">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=435890</a>

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Электронный каталог НТБ ДВГУПС	<a href="http://lib-irbis.dvgups.ru">http://lib-irbis.dvgups.ru</a>
Э2	eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>

### 6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

ABBYY FineReader 11 Corporate Edition - Программа для распознавания текста, договор СЛ-46

Антиплагиат - Система автоматической проверки текстов на наличие заимствований из общедоступных сетевых источников, контракт 12724018158180000974/830 ДВГУПС

Free Conference Call (свободная лицензия)

Zoom (свободная лицензия)

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

Профессиональная база данных, информационно-справочная система КонсультантПлюс - <http://www.consultant.ru>

Профессиональная база данных, информационно-справочная система Техэксперт/Кодекс - <http://www.cntd.ru>

## 7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Аудитория	Назначение	Оснащение
3532	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий. Лаборатория "Численное моделирование физических процессов".	Комплект учебно-лабораторного оборудования «Общая физика» в составе 10 лабораторных работ с применением технологии виртуальной реальности Лицензионное программное обеспечение: Windows 10 Pro для образовательных учреждений, версия 1909; Microsoft Office Pro Plus 2007; лиц. 168699; Антивирус Kaspersky Endpoint Security
3434	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.	комплект учебной мебели, тематические плакаты. Технические средства обучения: интерактивная доска, проектор, ноутбук. Лицензионное программное обеспечение: Windows 10 Pro для образовательных учреждений, версия 1909; Microsoft Office Pro Plus 2007; лиц. 168699; Антивирус Kaspersky Endpoint Security
3537	Учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	комплект учебной мебели, доска, тематические плакаты, установка для определения длины пробега частиц в воздухе (определение длины пробега Альфа-частиц ФПК-03, установка для изучения p-n перехода ФПК-06, установка для изучения температурной зависимости электропроводности металлов и полупроводников ФПК-07, установка для изучения спектра атома водорода ФПК-09, монохроматор МУМ (для ФПК-09), установка для излучения космических лучей ФПК-01, установка для изучения энергетического спектра электронов (изучение Бета - радиоактивности) ФПК-05, установка для изучения и анализа свойств материалов с помощью сцинтилляционного счетчика (изучение Гамма – радиоактивных элементов) ФПК-13, установка для определения резонансного потенциала методом Франка и Герца ФПК-02.
3317	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.

Аудитория	Назначение	Оснащение
423	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. зал электронной информации	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

С целью эффективной организации учебного процесса учащихся в начале семестра предоставляется учебно-методическое и информационное обеспечение, приведенное в данной рабочей программе.

В процессе обучения студенты должны в соответствии с планом выполнения самостоятельных работ (таблица 1 приложения), изучать теоретические материалы по предстоящему занятию и формулировать вопросы, вызывающие у них затруднения для рассмотрения на практическом или лабораторном занятиях. Также выполнить курсовой проект.

Целью работы является закрепление знаний, полученных студентами при самостоятельном изучении дисциплины.

При выполнении работы необходимо руководствоваться литературой, предусмотренной рабочей программой по данной дисциплине и указанной преподавателем.

Если работа не допущена к защите, то все необходимые дополнения и исправления сдают вместе с недопущенной работой.

Допущенные к защите работы с внесенными уточнениями предъявляются преподавателю на защите. Работа, выполненная не по соответствующему номеру задания студента к защите не допускается. Защита работы выполняется в виде беседы с преподавателем.

Методические рекомендации к практическим занятиям:

Проведение практических занятий. В течение практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, для этого при подготовке к практическим занятиям студентам необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой с учетом рекомендаций преподавателя и требований учебной программы.

Самостоятельная работа студентов

Виды самостоятельной работы студентов и их состав:

- подготовка и оформление заготовок к выполнению лабораторных работ;
- изучение теоретического материала по учебной и учебно-методической литературе;
- отработка навыков решения задач по темам практических занятий;
- подготовка к экзамену.

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Нелинейные эффекты в нелинейной оптике».

Перечень основной и дополнительной литературы приведен в разделе 8 соответствующей РПД.

При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, образовательные Интернет-ресурсы. Студенту рекомендуется также в начале учебного курса познакомиться со следующей учебно-методической документацией:

- программой дисциплины;
- перечнем знаний и умений, которыми студент должен владеть;
- тематическими планами практических занятий;
- учебниками, пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами.

После этого у студента должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть в процессе освоения дисциплины.

Студенты с ограниченными возможностями здоровья, в отличие от остальных студентов, имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Обучающиеся инвалиды, могут обучаться по индивидуальному учебному плану в установленные сроки с учетом особенностей и образовательных потребностей конкретного обучающегося.

Проведение учебного процесса может быть организовано с использованием ЭИОС университета и в цифровой среде (группы в социальных сетях, электронная почта, видеосвязь и др. платформы). Учебные занятия с применением ДОТ проходят в соответствии с утвержденным расписанием. Текущий контроль и промежуточная аттестация обучающихся проводится с применением ДОТ.



## Оценочные материалы при формировании рабочих программ дисциплин (модулей)

**Направление: 12.04.03 Фотоника и оптоинформатика**

**Направленность (профиль): Физика и техника оптической связи**

**Дисциплина: Источники и приемники излучения**

### Формируемые компетенции:

#### 1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.

Показатели и критерии оценивания компетенций

Объект оценки	Уровни сформированности компетенций	Критерий оценивания результатов обучения
Обучающийся	Низкий уровень Пороговый уровень Повышенный уровень Высокий уровень	Уровень результатов обучения не ниже порогового

Шкалы оценивания компетенций при сдаче экзамена или зачета с оценкой

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания
		Экзамен или зачет с оценкой
Низкий уровень	Обучающийся: -обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала; -допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой; -не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании программы без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	Неудовлетворительно
Пороговый уровень	Обучающийся: -обнаружил знание основного учебно-программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебной и предстоящей профессиональной деятельности; -справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой; -знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; -допустил неточности в ответе на вопросы и при выполнении заданий по учебно-программному материалу, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Удовлетворительно
Повышенный уровень	Обучающийся: - обнаружил полное знание учебно-программного материала; -успешно выполнил задания, предусмотренные программой; -усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; -показал систематический характер знаний учебно-программного материала; -способен к самостоятельному пополнению знаний по учебно-программному материалу и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Хорошо

Высокий уровень	Обучающийся: -обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; -умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой; -ознакомился с дополнительной литературой; -усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии; -проявил творческие способности в понимании учебно-программного материала.	Отлично
-----------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------

Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оценивается следующим образом:

Планируемый уровень результатов освоения	Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения			
	Неудовлетворительн	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Знать	Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельно-му применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных
Уметь	Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем.	Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.
Владеть	Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.

**2. Перечень вопросов и задач к экзаменам, зачетам, курсовому проектированию, лабораторным занятиям. Образец экзаменационного билета**

Примерный перечень вопросов к защите лабораторных работ:  
Компетенция УК-2; ОПК-1:

1. Принцип действия электронно-оптического преобразователя.
2. Основные параметры и характеристики электронно-оптического преобразователя.
3. Измерение параметров электронно-оптического преобразователя.
4. Схема питания электронно-оптического преобразователя.
5. Основные законы теплового излучения.
6. Принцип работы ФЭУ.
7. Термоэлементы.
8. Боллометры.
9. Пирозлектрические приемники.
10. Эталонные источники излучения.
11. Многоэлементные приемники излучения.
12. Координатные приемники излучения.
13. Приборы с зарядовой связью.
14. Фотодиоды.

Примерный перечень вопросов к экзамену  
Компетенция УК-2; ОПК-1:

1. Источники оптического излучения. Классификация.
2. Параметры и характеристики источников излучения.
3. Тепловое излучение и его законы.
4. Тепловые излучатели. Классификация.
5. Параметры тепловых излучателей.
6. Газоразрядные источники излучения.
7. Люминесцентные источники излучения.
8. Металлогалогенные источники излучения.
9. Полупроводниковые светодиоды.
10. Полупроводниковые лазерные диоды.
11. Твердотельные лазерные источники излучения.
12. Газовые лазерные источники излучения
13. Жидкостные лазеры
14. Приемники оптического излучения. Классификация.
15. Параметры и характеристики приемников оптического излучения
16. Фоторезисторы.
17. Фотодиоды.
18. Быстродействующие фотодиоды.
19. Фототранзисторы.
20. Фототиристоры.
21. Тепловые приемники оптического излучения.

Примерные практические задачи (задания) и ситуации  
Компетенция УК-2; ОПК-1:

1. Пересчитать интегральную чувствительность фотоэлемента Ф-5 с кислородно-серебряно-цезиевым фотокатодом из световых ФМВ для излучения паспортного источника (ЧТ с температурой 2856 К) в световые ФМВ для излучения ЧТ с температурой 2360 К.
2. Фотоумножитель ФЭУ-28 с кислородно-серебряно-цезиевым фотокатодом паспортновался по источнику типа "А" с температурой 2856 К. Найти удельный порог чувствительности фотоумножителя для излучения ЧТ с температурой 2360 К в световых и энергетических ФМВ.
3. Фотоэлемент Ф-5 с кислородно-серебряно-цезиевым фотокатодом паспортновался по источнику типа "А" с температурой 2856 К при полосе пропускания усилительного тракта 160 Гц. Найти: 1) порог чувствительности фотоэлемента в заданной полосе частот для излучения паспортного источника в световых ФМВ; 2) интегральную чувствительность к потоку излучения ЧТ с температурой 2360 К. Указание. Считать преобладающим дробовой шум.
4. Вычислить напряжение дробового шума ПОИ, если сила тока, протекающего в цепи, равна 1 мА, полоса частот - 100 Гц, а сопротивление составляет 0,5 МОм.
5. Определить максимальную вольтовую чувствительность и постоянную времени схемной релаксации для фотоэлемента Ф-5, у которого межэлектродная ёмкость равна 50 пФ, если на фотоэлемент падает максимальный световой поток 0,4 лм.
6. Определить порог чувствительности фотоумножителя ФЭУ-28 в реальных условиях при полосе частот усилительного тракта 1 Гц, сопротивлении нагрузки 104 Ом и температуре 300 К:

1) по темновому току; 2) при наличии фоновой засветки 10-6 лм.

7. Определить коэффициент преобразования потока излучения однокамерного ЭОП ПИМ-3Ш со световой отдачей экрана 20 лм/Вт, если ЭОП паспортизовался по ЧТ с температурой 2856 К.

8. Определить коэффициент усиления яркости ЭОП ЭП-15, имеющего световую отдачу экрана 15 кд/Вт, если ЭОП паспортизовался по ЧТ с температурой 2856 К.

### 3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.

Примерные тестовые задания

Компетенция УК-2; ОПК-1:

Выберите правильный ответ:

1. Излучение каких тел является тепловым?

- А) Лампа дневного свет
- Б) Лампа накаливания
- В) Инфракрасный лазер
- Г) Экран телевизора

2. Для каких тел характерны полосатые спектры испускания?

- А) Для нагретых твердых тел
- Б) Для нагретых жидкостей
- В) Для разреженных молекулярных газов
- Г) Для нагретых атомарных газов
- Д) Для любых перечисленных выше тел

3. Для каких тел характерны линейчатые спектры испускания?

- А) Для нагретых твердых тел
- Б) Для нагретых жидкостей
- В) Для разреженных молекулярных газов
- Г) Для нагретых атомарных газов
- Д) Для холодных атомарных газов
- Е) Для любых перечисленных выше тел

4. Излучение каких тела является холодным?

- А) Лампа дневного света
- Б) Экран телевизора
- В) Солнечный свет
- Г) Лампа накаливания

5. Для каких тел характерны непрерывные (сплошные) спектры испускания?

- А) Для нагретых твердых тел
- Б) Для нагретых жидкостей
- В) Для нагретых атомарных газов
- Г) Для разреженных молекулярных газов
- Д) Для любых перечисленных выше тел

Полный комплект тестовых заданий в корпоративной тестовой оболочке АСТ размещен на сервере УИТ ДВГУПС, а также на сайте Университета в разделе СДО ДВГУПС (образовательная среда в личном кабинете преподавателя).

Соответствие между бальной системой и системой оценивания по результатам тестирования устанавливается посредством следующей таблицы:

Объект оценки	Показатели оценивания результатов обучения	Оценка	Уровень результатов обучения
Обучающийся	60 баллов и менее	«Неудовлетворительно»	Низкий уровень
	74 – 61 баллов	«Удовлетворительно»	Пороговый уровень

	84 – 75 баллов	«Хорошо»	Повышенный уровень
	100 – 85 баллов	«Отлично»	Высокий уровень

**4. Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета, курсового проектирования.**

Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворительн	Удовлетворитель	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий)	Полное несоответствие по всем вопросам.	Значительные погрешности.	Незначительные погрешности.	Полное соответствие.
Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли	Полное несоответствие критерию.	Значительное несоответствие критерию.	Незначительное несоответствие критерию.	Соответствие критерию при ответе на все вопросы.
Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы	Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы	Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.).	Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы.	Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы.
Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы	Умение связать теорию с практикой работы не проявляется.	Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко.	Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется.	Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер.
Качество ответов на дополнительные вопросы	На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы.	Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно.	1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя.	Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя.

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.