

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

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к911) Физика и теоретическая
механика



Пячин С.А.,
профессор

26.04.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Источники и приемники излучения**

для направления подготовки 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика

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

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

Протокол от 25.04.2024г. № 4

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 Пячин С.А., профессор

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 Пячин С.А., профессор

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 Пячин С.А., профессор

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 Пячин С.А., профессор

Рабочая программа дисциплины Источники и приемники излучения

разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 949

Квалификация **бакалавр**

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 **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		зачёты (семестр) 8
контактная работа	52	
самостоятельная работа	56	

Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

Семестр (<Курс>.<Семес тр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
Неделя	8			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	32	32	32	32
Практические	16	16	16	16
Контроль самостоятельно й работы	4	4	4	4
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	52	52	52	52
Сам. работа	56	56	56	56
Итого	108	108	108	108

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.В.10
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Электромагнетизм
2.1.2	Физика твердого тела
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Преддипломная практика
2.2.2	Современная фотоника и оптоинформатика

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

ПК-1: Способен подготавливать и проводить лабораторные исследования схемотехнических решений для систем квантовых коммуникаций

Знать:

Теоретические основы электросвязи и инфокоммуникационных технологий; принципы функционирования систем и средств электросвязи и инфокоммуникационных систем, в том числе систем квантовых коммуникаций; теоретические основы квантовых коммуникаций, в том числе: математический анализ, дискретная математика, теория вероятностей, основы квантовой механики и нелинейной оптики, физико-технологические основы волоконно-оптической техники; основы законодательства Российской Федерации в области интеллектуальной собственности; устройства распределения оптического сигнала; источники излучения; измерительные устройства для исследования квантовых коммуникаций; методы математической обработки данных; программное обеспечение визуализации и обработки данных; требования к системам квантовой коммуникации; основы проектирования, конструирования и производства систем квантовых коммуникаций; отраслевые стандарты и стандарты организации в области разработки и создания квантово-оптических систем; языки программирования и способы разработки встроенного программного обеспечения; основные возможности текстовых, табличных и графических редакторов и программного обеспечения, применяемого при разработке, редактировании, экспертизе, согласовании и утверждении документов

Уметь:

Обрабатывать сведения об опыте разработки систем квантовых коммуникаций и их составных частей с целью выявления информации, полезной для проведения лабораторных исследований схемотехнических решений для систем квантовых коммуникаций; обрабатывать результаты ранее проведенных теоретических и экспериментальных исследований в области создания образцов систем квантовых коммуникаций с целью выявления информации, полезной для проведения лабораторных исследований схемотехнических решений для систем квантовых коммуникаций; разрабатывать программы и методики исследований в области создания образцов систем квантовых коммуникаций; описывать требования к аппаратной и программным частям стендов для проведения лабораторных исследований; программировать на функциональных языках; проводить исследования в соответствии с программой и методикой исследований в области создания образцов систем квантовых коммуникаций; проводить обработку экспериментальных данных с использованием электронных таблиц, баз данных и специализированного программного обеспечения; разрабатывать отчеты о проведенных исследованиях

Владеть:

Навыками анализировать отечественный и зарубежный опыт разработки систем квантовых коммуникаций и их составных частей; методами поиска результатов ранее проведенных теоретических и экспериментальных исследований в области создания образцов систем квантовых коммуникаций; навыками разработки инфраструктурного листа, программы и методики лабораторного исследования схемотехнического решения для систем квантовых коммуникаций; навыками подготовки аппаратной и программной части лабораторного испытательного стенда в соответствии с инфраструктурным листом, программой и методикой лабораторного исследования схемотехнического решения для систем квантовых коммуникаций; навыками проведение лабораторного исследования схемотехнического решения для систем квантовых коммуникаций; методами обработки результатов лабораторного исследования схемотехнического решения для систем квантовых коммуникаций; навыками подготовки отчета о лабораторном исследовании схемотехнического решения и разработки рекомендаций по использованию результатов лабораторного исследования схемотехнического решения для систем квантовых коммуникаций.

ПК-3: Способен проектировать и конструировать оборудование и приборы для систем квантовых коммуникаций

Знать:

Теоретические основы электросвязи и инфокоммуникационных технологий; принципы функционирования систем и

средств электросвязи и инфокоммуникационных систем, в том числе систем квантовых коммуникаций; теоретические основы квантовых коммуникаций, структуру системы рекомендаций и стандартов в области телекоммуникаций; основы проектирования, конструирования и производства систем квантовых коммуникаций; принципы построения физических и математических моделей, анализа их применимости к конкретным процессам; основы работы систем автоматизированного проектирования; способы создания высокочастотных оптических квазиоднофотонных импульсов; способы кодирования информации в лазерных импульсах; способы извлечения информации из квазиоднофотонных импульсов; способы защиты волоконных систем от зондирования внешним оптическим излучением; методики измерений электрических импульсов, измерений вольт-амперных и вольт-фарадных характеристик, измерения амплитудно-частотных характеристик фотодетекторов и однофотонных детекторов.

Уметь:

Использовать базовые положения математики, естественных и экономических наук при разработке проектов систем квантовых коммуникаций; производить компьютерное моделирование, расчеты с использованием программного обеспечения общего и специального назначения; разрабатывать нормативно-техническую документацию по проектам систем квантовых коммуникаций; разрабатывать эскизные и технические проекты, технические задания на разработку составных частей систем квантовых коммуникаций; разрабатывать схмотехнические и оптоэлектронные решения; разрабатывать концепции оборудования и приборов для систем квантовых коммуникаций; определять последовательность решения поставленной задачи с использованием технологий на базе системного подхода; анализировать патентную чистоту разрабатываемых проектов систем квантовых коммуникаций; проводить монтаж оптических волоконных линий; разрабатывать схемы, описывающие разрабатываемый прибор или оборудование.

Владеть:

Навыками ознакомления с исходными требованиями к разрабатываемому проекту систем квантовых коммуникаций; навыками проведения технических расчетов, технико-экономический и функционально-стоимостный анализ проектов систем квантовых коммуникаций; навыками создания структурных и конструктивно-компоновочных схем с использованием систем автоматизированного проектирования; навыками разработки эскизных и технических проектов, технического задания на разработку составных частей систем квантовых коммуникаций; навыками разработки схмотехнических и оптоэлектронных решений; навыками разработки макета для проверки ключевых конструкторских решений; разработка конструкции оборудования и приборов; разработки отдельных модулей и компонентов приборов и оборудования; навыками оформления проектной и конструкторской документации.

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
	Раздел 1. Лекции						
1.1	Характеристики светового излучения /Лек/	8	2	ПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
1.2	Тепловые люминесцентные и газоразрядные источники излучения. /Лек/	8	2	ПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
1.3	Когерентные источники света. Модовый состав излучения. /Лек/	8	2	ПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
1.4	Лазерные диоды. Источники света в системах передачи и обработки информации. /Лек/	8	4	ПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
1.5	Классификация приемников излучения. Приемники излучения на основе внешнего фотоэффекта. /Лек/	8	2	ПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
1.6	Фотоэлектронные умножители. Приемники излучения на основе внутреннего фотоэффекта. /Лек/	8	2	ПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
1.7	Полупроводниковые приемники света. Лавинные фотодиоды. /Лек/	8	2	ПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
1.8	Тепловые приемники излучения. /Лек/	8	2	ПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	

1.9	Переговорные и шумовые параметры приемников излучения. /Лек/	8	2	ПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
1.10	Приемники излучения на основе внешнего фотоэффекта. /Лек/	8	2	ПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
1.11	Полупроводниковые приемники излучения. /Лек/	8	2	ПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
1.12	Фотодиоды. Фотоэлектронные умножители. /Лек/	8	2	ПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
1.13	Матричные приемники излучения. /Лек/	8	2	ПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
1.14	Электронно-оптические преобразователи. /Лек/	8	2	ПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
1.15	Прохождение излучения через атмосферу. /Лек/	8	2	ПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
Раздел 2. Практические работы							
2.1	Характеристики светового излучения. Когерентные источники света. /Пр/	8	2	ПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
2.2	Классификация приемников излучения. /Пр/	8	2	ПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
2.3	Источники света в системах передачи и обработки информации. /Пр/	8	2	ПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
2.4	Приемники излучения на основе внешнего фотоэффекта. /Пр/	8	2	ПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
2.5	Полупроводниковые приемники света. Лавинные фотодиоды. /Пр/	8	2	ПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
2.6	Тепловые приемники излучения. /Пр/	8	2	ПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
2.7	Тепловые люминесцентные и газоразрядные источники излучения. /Пр/	8	2	ПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
2.8	Модовый состав излучения. Лазерные диоды. /Пр/	8	2	ПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
Раздел 3. Самостоятельная работа							
3.1	Изучение теоретического материала по учебной и учебно-методической литературе /Ср/	8	16	ПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
3.2	отработка навыков решения задач по темам практических занятий /Ср/	8	14	ПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	

3.3	Оформление решенных задач и их защита /Ср/	8	10	ПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
3.4	подготовка к зачету по всему курсу /Ср/	8	8	ПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
3.5	Подготовка к зачёту. /Зачёт/	8	8	ПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 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
Л1.1	Ишанин Г.Г., Челибанов В.П., Коротаев В.В.	Приемники оптического излучения: учеб. для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2014,

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

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

6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Якушенков Ю. Г.	Теория и расчет оптико-электронных приборов	Москва: Логос, 2011, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=84994

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

Э1	Электронный каталог НТБ ДВГУПС	http://lib-irbis.dvgups.ru
Э2	eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru

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

ABBY 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)
АСТ тест - Комплекс программ для создания банков тестовых заданий, организации и проведения сеансов тестирования, лиц.АСТ.РМ.А096.Л08018.04, дог.372

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
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.
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
3417	Учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	комплект учебной мебели, доска, тематические плакаты

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, изучать теоретические материалы по предстоящему занятию и формулировать вопросы, вызывающие у них затруднения для рассмотрения на лабораторном занятиях и самостоятельно. Целью работы является закрепление знаний, полученных студентами при самостоятельном изучении дисциплины. 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. Виды самостоятельной работы студентов и их состав: • изучение теоретического материала по учебной и учебно-методической литературе; • отработка навыков решения задач по темам практических занятий; • подготовка к тестированию; • подготовка к зачету. При подготовке к зачету 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 и решением задач; - 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: 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика

Направленность (профиль): Оптические и квантовые технологии

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 зачета

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся: - обнаружил на зачете всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; - допустил небольшие упущения в ответах на вопросы, существенным образом не снижающие их качество; - допустил существенное упущение в ответе на один из вопросов, которое за тем было устранено студентом с помощью уточняющих вопросов; - допустил существенное упущение в ответах на вопросы, часть из которых была устранена студентом с помощью уточняющих вопросов	Зачтено
Низкий уровень	Обучающийся: - допустил существенные упущения при ответах на все вопросы преподавателя; - обнаружил пробелы более чем 50% в знаниях основного учебно-программного материала	Не зачтено

Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оцениваются 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 самостоятельному 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 зачету
Компетенция ПК-1; ПК-3:

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 ПК-1; ПК-3:

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 паспортизовался 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 паспортизовался 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.

Примерный перечень вопросов к защите практических работ:

Компетенция ПК-1, ПК-3:

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. Термозлементы.
8. Болометры.
9. Пирозлектрические приемники.
10. Эталонные источники излучения.
11. Многоэлементные приемники излучения.
12. Координатные приемники излучения.
13. Приборы с зарядовой связью.
14. Фотодиоды.

3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.

Примерные тестовые задания

Компетенция ПК-1; ПК-3:

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 балльной 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.