

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

15.06.2021

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 08.06.2021г. № 6

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

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2022 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры (к911) Физика и теоретическая механика

Протокол от __ ____ 2022 г. № __
Зав. кафедрой Сьюй А.В., канд. физ.-мат. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры (к911) Физика и теоретическая механика

Протокол от __ ____ 2023 г. № __
Зав. кафедрой Сьюй А.В., канд. физ.-мат. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры (к911) Физика и теоретическая механика

Протокол от __ ____ 2024 г. № __
Зав. кафедрой Сьюй А.В., канд. физ.-мат. наук, доцент

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 Сьюй 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	курсовые проекты 3
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	ип	уп	ип
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
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Современная физика твердого тела
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
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:
Естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с фотонными технологиями обработки информации, проектированием, конструированием и технологиями производства элементов, приборов и систем фотоники и оптоинформатики
Уметь:
Применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с фотонными технологиями обработки информации, проектированием, конструированием и технологиями производства элементов, приборов и систем фотоники и оптоинформатики
Владеть:
Способностью применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с фотонными технологиями обработки информации, проектированием, конструированием и технологиями производства элементов, приборов и систем 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
	Раздел 1. Лабораторные работы						
1.1	Тепловые и люминесцентные источники света /Лаб/	3	2	УК-2 ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	0	
1.2	Исследование характеристик лазерного диода /Лаб/	3	2	УК-2 ОПК-1	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	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 Э3	2	Работа в малых группах
1.4	Отчетное занятие /Лаб/	3	2	УК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3	0	
1.5	Фотоэлектронный умножитель /Лаб/	3	2	УК-2 ОПК-1	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.6	Полупроводниковые приемники света /Лаб/	3	2	УК-2 ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3	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 Э3	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 Э3	0	
Раздел 2. Лекции							
2.1	Характеристики светового излучения /Лек/	3	2	УК-2 ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
2.2	Тепловые люминесцентные и газоразрядные источники излучения. /Лек/	3	2	УК-2 ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
2.3	Когерентные источники света. Модовый состав излучения. /Лек/	3	2	УК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	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 Э3	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 Э3	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 Э3	0	
2.7	Полупроводниковые приемники света. Лавинные фотодиоды. /Лек/	3	2	УК-2 ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
2.8	Тепловые приемники излучения. /Лек/	3	2	УК-2 ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 3. Практические занятия							
3.1	Характеристики светового излучения. Когерентные источники света /Пр/	3	2	УК-2 ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3	0	
3.2	Классификация приемников излучения. Тепловые люминесцентные и газоразрядные источники излучения /Пр/	3	2	УК-2 ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3	2	активное слушание
3.3	Источники света в системах передачи и обработки информации /Пр/	3	2	УК-2 ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3	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 Э3	0	
3.5	Полупроводниковые приемники света. Лавинные фотодиоды. /Пр/	3	2	УК-2 ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3	2	дискуссии

3.6	Тепловые приемники излучения /Пр/	3	2	УК-2 ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
3.7	Лазерные диоды. /Пр/	3	2	УК-2 ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	0	
3.8	Модовый состав излучения. /Пр/	3	2	УК-2 ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3	2	Ситуационный анализ
Раздел 4. Самостоятельная работа							
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 Э3	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 Э3	0	
4.3	выполнение и оформление курсового проекта /Ср/	3	24	УК-2 ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3	0	
4.4	подготовка к защите курсового проекта, защита курсового проекта /Ср/	3	20	УК-2 ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3	0	
4.5	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 Э3	0	
Раздел 5. Контроль							
5.1	защита курсового проекта /КП/	3	0	УК-2 ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	0	
5.2	подготовка к экзамену /Экзамен/	3	36	УК-2 ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	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,
Л1.2	Якушенков Ю. Г.	Теория и расчет оптико-электронных приборов	Москва: Логос, 2011, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=84994

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, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435890

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)		
Э1	Электронный каталог НТБ	
Э2	eLIBRARY.RU	elibrary.ru
Э3	Книгафонд	
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		
АСТ тест - Комплекс программ для создания банков тестовых заданий, организации и проведения сеансов тестирования, лиц.АСТ.РМ.А096.Л08018.04, дог.372		
Free Conference Call (свободная лицензия)		
Zoom (свободная лицензия)		
6.3.2 Перечень информационных справочных систем		
Профессиональная база данных, информационно-справочная система Гарант - http://www.garant.ru		
Профессиональная база данных, информационно-справочная система КонсультантПлюс - http://www.consultant.ru		

7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)		
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.
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.
3434	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели: столы, стулья, интерактивная доска, проектор, тематические плакаты, ноутбук
3532	Учебная аудитория для проведения практических и лабораторных занятий. Лаборатория «Спецкурс»	установка "Измерение показателя преломления стекла интерференционным методом" ФПВ-05-2-1, установка "Изучение пространственной когерентности по схеме Юнга" ФПВ-05-2-4, установка "Изучение дифракции света от двух щелей" ФПВ-05-3-2, тематические плакаты, комплект учебной мебели
3537	Учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	комплект учебной мебели: столы, стулья, доска. Установка для определения длины пробега частиц в воздухе (определение длины пробега Альфа-частиц) ФПК-03 2 шт, Установка для изучения р-п перехода ФПК-06 2 шт, 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, тематические плакаты, тематические плакаты

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
<p>С целью эффективной организации учебного процесса учащихся в начале семестра предоставляется учебно-методическое и информационное обеспечение, приведенное в данной рабочей программе.</p> <p>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.</p> <p>Целью работы является закрепление знаний, полученных студентами при самостоятельном изучении дисциплины.</p> <p>При выполнении работы необходимо руководствоваться литературой, предусмотренной рабочей программой по данной дисциплине и указанной преподавателем.</p> <p>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.</p> <p>Методические рекомендации к практическим занятиям:</p>

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.

Выполнение курсовой работы. При выполнении курсового проекта студенту необходимо изучить методические указания по выполнению КП. Изучить соответствующую литературу.

Защита курсового проекта. Отчёт о проделанном курсовом проекте должен быть представлен к сдаче на 14-ой неделе и является необходимым условием для допуска к экзамену. Защита производится в виде индивидуального собеседования с каждым студентом по теоретической и практической частям выполненной работы. Ответы на поставленные вопросы студент дает в устной или письменной форме.

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;
- выполнение курсового проекта;
- подготовка к защите курсового проекта;
- подготовка к экзамену.

Тема курсового проекта «Расчет фотоприемного устройства».

Задания на курсовой проект:

- 1) Определение собственных шумов двух приемников.
- 2) Выбор оптимального приемника.

Более подробные вопросы и задания по КП находятся в приложении (в ОМ).

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.

Методические рекомендации для подготовки к защите КП.

Выполнение КП осуществляется в домашних условиях. Для защиты КП студент самостоятельно изучает вопросы соответствующего раздела теории, повторяет физические законы и явления, необходимые для решения конкретной задачи.

Защита КП происходит на консультации, в установленное преподавателем время. Положительная отметка, полученная студентом при защите, выступает необходимой составляющей для допуска к экзамену по данной дисциплине.

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.