

Министерство транспорта Российской Федерации
Федеральное агентство железнодорожного транспорта
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Дальневосточный государственный университет путей сообщения»
(ДВГУПС)**

УТВЕРЖДАЮ

Председатель приемной
комиссии ДВГУПС, ректор



В.В.Буровцев

«20» 01 2025 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ
по подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

научная специальность – 1.3.6. Оптика

Хабаровск
2025

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

- 1. Общие положения.**
- 2. Цели и задачи программы вступительных испытаний.**
- 3. Структура программы:**
 - 3.1. Требования к вступительному испытанию.**
 - 3.2. Тематическое содержание.**
 - 3.3. Перечень вопросов для вступительного испытания.**
 - 3.4. Критерии оценивания результата вступительного испытания.**
- 4. Список рекомендуемой литературы.**

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Назначение и область применения

Настоящая программа составлена в соответствии с паспортом научной специальности 1.3.6. Оптика и определяет содержание и форму вступительного испытания по указанному направлению.

2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Цель вступительных испытаний состоит в том, чтобы определить готовность экзаменуемого к обучению по программе подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 1.3.6. Оптика

Задачей программы вступительных испытаний является оценка степени и уровня знаний поступающих на программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, характеризующая их подготовленность к самостоятельному выполнению определенных видов профессиональной деятельности; определение объема и содержания профессиональных знаний, методических и практических умений, аналитических способностей и профессионального мышления аспирантов.

3. СТРУКТУРА ПРОГРАММЫ

3.1. Требования к вступительному испытанию

Для поступающих на места в рамках контрольных цифр приема, а также по договорам об оказании платных образовательных услуг на определенную научную специальность устанавливается одно вступительное испытание - специальная дисциплина, соответствующая научной специальности программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (далее – специальная дисциплина).

Вступительное испытание проводится в письменной форме по экзаменационным билетам.

Вступительное испытание проводится на русском языке.

Билет содержит три вопроса (задания).

Максимальное количество баллов, полученных за ответы на 3 вопроса, составляет 100 баллов.

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания составляет 45 баллов.

Результаты проведения вступительного испытания оформляются протоколами. На каждого поступающего ведется отдельный протокол.

Протоколы приема вступительных испытаний и экзаменационные листы ответов письменной формы экзамена после утверждения хранятся в личном деле поступающего.

3.2. Тематическое содержание

В программе рассматриваются следующие разделы:

- 1) Общие вопросы оптики;
- 2) Оптические материалы. Оптические волноводы;
- 3) Физические основы лазерной техники;
- 4) Оптические эффекты в полупроводниках и диэлектриках;
- 5) Оптические эффекты в наноматериалах.

3.3 Перечень вопросов для вступительного испытания.

Вопросы по специальной дисциплине:

1. Электромагнитное поле. Физический смысл и содержание уравнений Максвелла.
2. Волновое уравнение. Свойства электромагнитной волны. Энергия поля электромагнитной волны. Вектор Умова-Пойтинга.
3. Основные фотометрические величины и единицы их измерения.
4. Состояния поляризации плоской гармонической волны.
5. Интерференция света. Типы интерференционных полос.
6. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля.
7. Дифракция на круглом отверстии, круглом экране и на прямолинейном крае непрозрачного экрана.
8. Отражение и преломление электромагнитной волны на границе двух диэлектриков.
9. Закон Брюстера. Фазовые соотношения на границе двух сред.
10. Дисперсия света. Электронная теория частотной дисперсии.
11. Распространение излучения в оптически анизотропной среде.
12. Оптическая активность. Элементарная теория вращения плоскости поляризации.
13. Рассеяние света в мутных средах. Молекулярное рассеяние в газах.
14. Нелинейная поляризация среды. Нелинейно-оптические явления.
15. Общие свойства оптических материалов. Классификация оптических материалов по области применения.
16. Общий вид частотной зависимости показателя преломления. Область прозрачности и области фундаментального поглощения.
17. Оптические планарные волноводы. Представление о модах волновода.
18. Оптическое волокно. Конструкция волокна. Распространение света в волокне.
19. Классификация и типы оптических волноводов. Области применения оптических волноводов.
20. Основные характеристики волокна.
21. Электрооптический эффект. Электрооптические модуляторы.
22. Акустооптический эффект. Акустооптические модуляторы.
23. Получения эффекта усиления электромагнитных волн в среде. Активные среды лазеров.
24. Классификация (типы) лазеров. Лазерное излучение.
25. Спектральный состав лазерного излучения. Лазерные резонаторы. Методы управления характеристиками лазерного излучения.
26. Методы генерации сверхкоротких импульсов.
27. Фотоприемники на основе внутреннего фотоэффекта в полупроводнике. Типы фотодиодов. Фотоприемники ИК диапазона.
28. Акустические и оптические фононы.
29. Физические свойства стекол и кристаллов.
30. Основы физики размерных эффектов в наноструктурах.
31. Квантовые размерные эффекты.
32. Квантовые точки. Использование квантовых точек в нанотехнологиях.
33. Фотонные кристаллы.

3.4. Критерии оценивания результата вступительного испытания

Уровень знаний поступающего оценивается экзаменационной комиссией по балльной системе.

Таблица - Критерии экспертного анализа и оценки качества знаний на вступительном экзамене по специальной дисциплине за вопросы на билет.

Критерии	Количество баллов
В ответе отражены основные концепции и теории по данному вопросу, проведен их критический анализ и сопоставление, описанные теоретические положения иллюстрируются практическими примерами и экспериментальными данными. Абитуриентом формулируется и обосновывается собственная точка зрения на заявленные проблемы, материал излагается профессиональным языком с использованием соответствующей системы понятий и терминов	100 - 80
В ответе описываются и сравниваются основные современные концепции и теории по данному вопросу, описанные теоретические положения иллюстрируются практическими примерами, абитуриентом формулируется собственная точка зрения на заявленные проблемы, однако он испытывает затруднения в ее аргументации. Материал излагается профессиональным языком с использованием соответствующей системы понятий и терминов	79 - 59
В ответе отражены лишь некоторые современные концепции и теории по данному вопросу, анализ и сопоставление этих теорий не проводится. Абитуриент испытывает значительные затруднения при иллюстрации теоретических положений практическими примерами. У абитуриента отсутствует собственная точка зрения на заявленные проблемы. Материал излагается профессиональным языком с использованием соответствующей системы понятий и терминов.	58 - 45
Ответ не отражает современные концепции и теории по данному вопросу. Абитуриент не может привести практических примеров. Материал излагается языком, без использования терминологий и понятий соответствующей научной области.	44 - 0

Максимальное количество баллов, полученных за ответы на 3 вопроса, составляет 100 баллов. Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания, составляет 45 баллов.

4. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

4.1. Основная литература

1. Ландсберг Г.С. Оптика. Физматлит, 2017.
2. Панов, М.Ф. Физические основы интегральной оптики. / М.Ф. Панов, А.В. Соломонов, Ю.В. Филатов. М.- Изд-во Академия.- 2016, 400 с.
3. Игнатов А.Н. Оптоэлектроника и нанофотоника. Лань, Спб, Россия, 2011. 538 с.
4. Менушенков А.П., Неволин В.Н., Петровский В.Н. Физические основы лазерной технологии. М.: НИЯУ МИФИ. 2010 г., 212 с.
5. Алтутнин К.К. Оптика наноструктур и наноматериалов. М.: Директ-Медиа, 2014.

4. 2. Дополнительная литература

1. Холявко В.Н., Сарина М.П. Волновая и квантовая оптика. Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2019.
2. Колпачев А.Б., Колпачева О.В. Волновая оптика. Дифракция и дисперсия света. Ростов-на-Дону: Изд-во Южного федерального университета, 2018.
3. Bass M., Mahajan V.N. (Eds.) Handbook of Optics, Volume I: Geometrical and Physical Optics, Polarized Light, Components and Instruments. Third Edition, McGraw-Hill, 2010, 1251 p.
4. Herbert Venghaus. Wavelength Filters in Fibre Optics. Изд.: Springer, 2006 г., 454 с.
5. Чирцов А.С., Баранов К.Н., Богданов Б.В., и др. Физическая оптика. Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, 2022.
6. Иванов, А.Б. Волоконная оптика. Изд.: М.: Сайрус Системс, 2006 г., 658 с.
7. Никоноров Н.В., Шандаров С.М. Волноводная фотоника. Учебное пособие. - СПб.: СПбГУ ИТМО, 2008. - 142 с.
8. Пойзнер Б.Н. Физические основы лазерной техники. 2-е изд. - Томск: ИД «СКК-Пресс», 2006. - 210 с.

4.3 Информационно–справочные системы

1. Российская государственная библиотека - <http://www.rsl.ru/>
2. Государственная публичная научно-техническая библиотека России - <http://www.gpntb.ru/>
3. Научная электронная библиотека - <http://elibrary.ru/>