



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Бийский технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего
образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»
(БТИ АлтГТУ)



УТВЕРЖДАЮ
Председатель приемной комиссии,
директор
М.А. Ленский

« 01 » марта 2025 г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ В АСПИРАНТУРУ
ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
по научной специальности
2.2.6. «Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы»**

Разработал:
Зав. кафедрой МСИА, д.т.н.

А.В. Шалунов

Бийск 2025

1 ВВЕДЕНИЕ

Программа вступительных испытаний формируется на основе федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования по программам специалитета или магистратуры.

2 ВСТУПИТЕЛЬНОЕ ИСПЫТАНИЕ

Вступительное испытание для поступления на обучение в аспирантуре проводится с сочетанием письменной и устной форм. Оно состоит из двух частей – теоретической части (проводится в форме письменного комплексного экзамена) и собеседования (проводится в устной форме).

Для прохождения вступительного испытания каждому поступающему выдаётся билет, содержащий два вопроса. На подготовку ответа отводится 1,5 часа. После письменного ответа на вопросы билета поступающий проходит собеседование по этим же вопросам.

Процедура проведения экзамена регламентируется Правилами приёма на обучение в БТИ АлтГТУ.

3 КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Итоговая оценка выставляется по 100-балльной шкале. Она определяется как

$$R = 0,65R_{\Pi} + 0,35R_{\text{С}},$$

где R_{Π} – оценка по 100-балльной шкале, полученная за письменную часть;

$R_{\text{С}}$ – оценка по 100-балльной шкале, полученная за собеседование.

Оценка за письменную часть определяется как

$$R_{\Pi} = \frac{1}{2} \sum_{n=1}^2 R_n ,$$

где R_n – оценка по 100-балльной шкале, полученная за n-ый вопрос билета;

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания, – 25 баллов.

4 ТЕМЫ, ВКЛЮЧЕННЫЕ В ПРОГРАММУ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Раздел 1. Основы оптики

1 Электромагнитная и квантовая природа оптического излучения. Основные оптические законы. Приближение геометрической оптики. Распространение света в изотропных и анизотропных средах. Поляризация оптического излучения. Интерференционные и дифракционные явления. Когерентность. Разрешающая способность. Голография и ее применение. Распространение светового излучения в оптически неоднородных средах.

Раздел 2. Прикладная оптика

Основные законы геометрической оптики. Идеальная оптическая система и оптика параксиальных лучей. Ограничение пучков лучей. Аберрации оптических систем. Оптические детали и их характеристики. Оптические системы и их основные характеристики. Габаритные расчеты основных типов оптических систем. Лазерная и силовая оптика. Волоконно-оптические системы. Интегральная оптика. Дифракционная оптика. Качество изображения и его критерии. Оптическая передаточная функция. Автоматизированное проектирование оптических систем.

Раздел 3. Источники и приемники оптического излучения

Основные виды источников света. Параметры и характеристики источников. Некогерентные источники излучения. Современные лазеры: принципы действия, режимы работы, параметры и характеристики. Основные виды приемников оптического излучения. Многоэлементные приемники излучения. Схемы включения приемников излучения и согласующие цепи.

Раздел 4. Оптические измерения

Методы и приборы для измерения и контроля основных параметров и характеристик оптических материалов, оптических деталей и оптических систем. Фотометрия и радиометрия. Принципы работы и схемы основных типов фотометров, радиометров, спектрофотометров и спектрорадиометров. Способы измерения параметров и характеристик лазерного излучения.

Раздел 5. Прием и преобразование сигналов в оптических и оптико-электронных приборах и комплексах

Пространственное, временное, частотное, пространственно-частотное и частотно-временное представление оптических сигналов. Статистические методы описания оптических сигналов. Преобразование многомерных оптических сигналов в одномерные электрические. Сканирование в оптико-электронных приборах. Методы фильтрации оптических сигналов. Спектральная, пространственная и пространственно-временная фильтрация.

Оптимальная фильтрация в когерентных и некогерентных оптических системах. Модуляция и демодуляция оптических сигналов. Основные виды модуляторов; их параметры и характеристики. Оптическая корреляция. Когерентные и некогерентные оптико-электронные корреляторы. Математические операции, осуществляемые с помощью оптических систем. Оптические анализаторы спектра. Цифровая обработка оптических изображений.

Раздел 6. Проектирование оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

Основные критерии оценки качества оптических и оптико-электронных приборов и комплексов как объектов проектирования. Системный подход к проектированию. Уровни проектирования. Конструктивные и технологические требования. Моделирование и применение САПР. Энергетические расчеты. Методика выполнения точностных расчетов. Метрологические параметры и характеристики оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, их аттестация и сертификация. Испытания и исследования оптических и оптико-электронных приборов и комплексов; методы и аппаратура для проведения испытаний.

Раздел 7. Основы технологии оптического и оптико-электронного приборостроения

Конструкционные материалы, применяемые в современном оптическом и оптико-электронном приборостроении. Современные методы и средства изготовления типовых деталей и элементов оптических и оптико-электронных приборов и комплексов. Методы сборки, юстировки и контроля в процессе изготовления типовых деталей, узлов и оптических и оптико-электронных приборов и комплексов в целом.

Раздел 8. Современное состояние и перспективы развития оптического и оптико-электронного приборостроения

Основные классы и типы оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, применяемых в промышленности и на транспорте, медицине, научных исследованиях, контроле окружающей среды, военной технике, строительстве и геодезии, космических исследованиях, разведке природных ресурсов; перспективы их совершенствования и развития.

5 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ

- 1 Киселев Г.Л. Квантовая и оптическая электроника: Учебное пособие. 2-е изд., испр. и доп. – СПб: Издательство «Лань», 2011. – 320 с.
2. Игнатов А.Н. Оптоэлектроника и нанофотоника: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2011. – 544 с.

3. Шангина, Л. И. Квантовая и оптическая электроника : учебное пособие / Л. И. Шангина. – Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. – 303 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208584>

4. Иванов, И. Г. Основы квантовой электроники : учебное пособие / И. Г. Иванов ; Южный федеральный университет, Физический факультет. – Ростов-на-Дону : Южный федеральный университет, 2011. – 174 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=241055>

5. Якушенков, Ю. Г. Основы оптико-электронного приборостроения : учебник : [16+] / Ю. Г. Якушенков. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Логос, 2013. – 376 с. – (Новая университетская библиотека). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=234010>

6. Якушенков, Ю. Г. Теория и расчет оптико-электронных приборов : учебник / Ю. Г. Якушенков. – 6-е изд., перераб. и доп. – Москва : Логос, 2011. – 568 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=84994>