

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Физический факультет

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФФ  С.Н. Филимонов

«24» января 2025г.



ПРОГРАММА

вступительного испытания по специальной дисциплине  
соответствующей научной специальности программы подготовки научных и  
научно-педагогических кадров в аспирантуре

1.3.21. Медицинская физика  
*шифр и наименование научной специальности*

Томск – 2025

**Авторы-разработчики:**

*Руководитель ОП «1.3.21. Медицинская физика»,  
доктор физико-математических наук,  
профессор кафедры общей и экспериментальной физики*



*Кистенев Ю.В.*

## 1. Общие положения

**1.1.** Программа вступительного испытания по специальной дисциплине соответствующей научной специальности программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

### 1.3.21. Медицинская физика

*шифр и наименование научной специальности*

(далее – Программа) сформирована на основе требований федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к программам магистратуры (специалитета) по соответствующим направлениям (специальностям) подготовки. Программа разработана для поступления на обучение в аспирантуру НИ ТГУ.

Программой устанавливается:

- форма, структура, процедура сдачи вступительного испытания;
- шкала оценивания;
- максимальное и минимальное количество баллов для успешного прохождения вступительного испытания;
- критерии оценки ответов.

Вступительное испытание проводится на русском языке или на английском языке для абитуриентов из стран дальнего зарубежья, поступающих на программу, реализуемую на английском языке.

Форма, процедура сдачи вступительного испытания, а также шкала оценивания и критерии оценки ответов экзаменуемого, установленные Программой, не зависят от языка проведения вступительного испытания.

**1.2.** Организация и проведение вступительного испытания осуществляется в соответствии с Правилами приема, утвержденными приказом ректора НИ ТГУ, действующими на текущий год поступления.

**1.3.** По результатам вступительного испытания, поступающий имеет право подать на апелляцию о нарушении, по мнению поступающего, установленного порядка проведения вступительного испытания и (или) о несогласии с полученной оценкой результатов вступительного испытания в порядке, установленном Правилами приема, действующими на текущий год поступления.

## **2. Форма, структура, процедура, программа вступительного испытания и шкала оценивания ответов**

**2.1.** Вступительное испытание по специальной дисциплине проводится в форме экзамена (письменно, устно или сочетанием обеих форм) в соответствии с перечнем тем и (или) вопросов, установленных данной Программой.

**Структура экзамена.**

Экзамен проводится по билетам.

**2.2.** Процедура проведения экзамена представляет собой сдачу экзамена в очной форме и (или) с использованием дистанционных технологий (при условии идентификации поступающих при сдаче ими вступительных испытаний):

очно и дистанционно.

Для дистанционных вступительных испытаний используются платформа «Среда электронного обучения iDO» и другие программы для организации видеоконференций. Для наблюдения за участниками экзамена и идентификации их личности в НИ ТГУ создана система прокторинга. Проктор (наблюдатель) перед началом каждого экзамена при помощи веб-камеры поступающего проводит инструктаж и собеседование по вопросам организации и проведения экзамена, идентификацию личности путем сравнения фото в паспорте и лица сдающего (поступающий показывает в веб-камеру свой паспорт в развернутом виде рядом со своим лицом).

Видео, транслируемое с веб-камеры участника экзаменов, доступно проктору для наблюдения и записывается на сервер для дальнейшего просмотра при возникновении спорных ситуаций.

**2.3.** Результаты проведения вступительного испытания оформляются протоколом, в котором фиксируются вопросы экзаменаторов к поступающему. На каждого поступающего ведется отдельный протокол.

**2.4. Список билетов с вопросами.**

#### **БИЛЕТ № 1**

1. Физические основы оптической нелинейной томографии
2. Оптические свойства биотканей

#### **БИЛЕТ № 2**

1. Люминесценция. Классификация люминесценции по длительности свечения и способу ее возбуждения. Закон Стокса-Ломмеля. Закон Вавилова.
2. Фотофизические процессы и фотохимические реакции, протекающие под действием света.

#### **БИЛЕТ № 3**

1. Флуоресцентные зонды. Применение.
2. Когерентно-оптические методы и устройства для биомедицинской диагностики и томографии.

#### **БИЛЕТ № 4**

1. Аддитивные технологии создания органов, тканей и их заменителей для задач реконструктивной медицины.
2. Методы контроля физических факторов, воздействующих на человека и животных.

#### **БИЛЕТ № 5**

1. Физические методы и математические модели для исследования структуры и функциональных свойств молекулярных объектов медико-биологического назначения.
2. Физические основы фотоакустической визуализации

#### **БИЛЕТ № 6**

1. Закон Бугера для рассеивающих и поглощающих сред.
2. Спектры поглощения и спектры действия. Сечение фотохимической реакции. Искажения спектров в растворах и биологических объектах. Влияние рассеяния света на измерения.

#### **БИЛЕТ № 7**

1. Механизмы взаимодействия рентгеновского излучения с биологическими тканями.
2. Основные оптические методы исследования биологических объектов: абсорбционная спектроскопия видимого и ультрафиолетового света, флуоресцентная спектроскопия, ИК-, терагерцовая и Рамановская спектроскопия.

#### **БИЛЕТ № 8**

1. Особенности распространения акустических волн в биологических тканях. Скорость акустических волн и механизмы взаимодействия звука с биотканями. Диапазон частот ультразвуковых колебаний, используемых в биомедицинской диагностике.
2. Флуоресцентная спектроскопия. Аппаратура в люминесцентном анализе.

#### **БИЛЕТ № 9**

1. Общая классификация электромагнитного излучения. Спектральная область фотохимических и фотобиологических процессов.
2. Физические основы оптической когерентной томографии.

## 2.5. Шкала оценивания ответов на экзамене:

<b>неудовлетворительно</b>	<b>удовлетворительно</b>	<b>хорошо</b>	<b>отлично</b>
до 59 баллов	60 – 75 баллов	76 – 84 баллов	85 – 100 баллов

Общая продолжительность экзамена составляет 45 минут.

Максимальное количество баллов за экзамен – 100. Минимальное количество баллов для успешного прохождения экзамена – 60. Поступающий, набравший менее 60 баллов за экзамен, не может быть зачислен в аспирантуру.

### Таблица критериев оценки устных и письменных ответов (при наличии)

Вид деятельности		
Оценка	Балл	Уровень владения темой
<b>неудовлетворительно</b>	до 59	Неполный объем ответов, наличие ошибок и пробелов в знаниях или отсутствие необходимых знаний.
<b>удовлетворительно</b>	60-75	Недостаточно полный объем ответа, наличие ошибок и пробелов в знаниях
<b>хорошо</b>	76-84	Правильный, не содержащий существенных ошибок ответ. Оценка может быть снижена за отдельные несущественные ошибки.
<b>отлично</b>	85-100	Полный безошибочный ответ с правильным применением понятий и определений.

Вступительное испытание проводится экзаменационной комиссией, действующей на основании приказа ректора.

Итоговая оценка за экзамен определяется как средний балл, выставленный всеми членами экзаменационной комиссии.