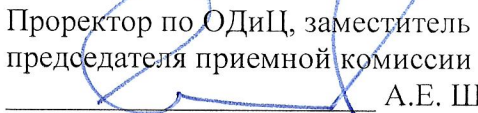


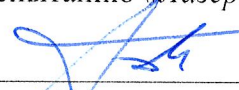
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Балтийский государственный технический университет  
«ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»  
(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)

**ПРИНЯТО:**

на заседании Приемной комиссии  
Протокол № 1 от «17» января 2024г.

Проректор по ОДиЦ, заместитель  
председателя приемной комиссии  
  
\_\_\_\_\_ А.Е. Шашурин

**УТВЕРЖДАЮ:**

Председатель экзаменационной  
комиссии по вступительному  
испытанию «Лазерные системы и  
технологии»  
  
\_\_\_\_\_ А.С. Борейшо  
«15» января 2024г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

для поступающих на обучение по образовательным программам высшего  
образования – программам магистратуры  
по направлению 12.04.05 – «Лазерная техника и лазерные технологии»  
Магистерская программа – «Лазерные системы и технологии»

Санкт-Петербург

2024 г.

## **Содержание основных тем испытания**

### **Раздел 1 Основы лазерной техники**

Лазерные активные среды: энергетические уровни, схемы основных переходов и связь их со спектральными характеристиками излучения. Системы накачки: оптическая накачка, накачка газовых лазеров электрическим разрядом, накачка полупроводниковых лазеров, тепловая накачка в газодинамических лазерах, способы химической накачки лазеров. Спектры излучения лазеров. Качество лазерного луча. Энергетическая эффективность резонатора. Расходимость лазерного излучения. Пространственные характеристики лазерного луча. Оптическое качество активной среды. Коэффициент полезного действия лазера. Охлаждение лазеров. Охлаждение активной среды. Охлаждение конструкции лазера. Системы охлаждения лазеров. Нелинейные эффекты в лазерной оптике. Самофокусировка света. Генерация второй гармоники. Обращение волнового фронта. Вынужденное комбинационное рассеяние.

### **Раздел 2 Основы оптики и оптика лазеров**

Основные характеристики оптических систем. Элементная база оптики. Оптические элементы и детали. Телескопические оптические системы. Оптические системы микроскопа. Оптика фотографических, оптико-электронных и телевизионных систем. Репродукционные и проекционные оптические системы. Осветительные оптические системы. Основы проектирования оптики. Методики расчетов типовых оптических систем. Синтез исходной схемы оптической системы. Анализ оптической системы. Оптимизация оптической системы. Основные физические принципы формирования и распространения излучения в лазерных оптических системах. Понятие и состав оптического тракта лазерной установки. Классификация оптических резонаторов. Устойчивые и плоскопараллельные резонаторы. Неустойчивые резонаторы и лазерные усилители. Внутррезонаторные aberrации и их влияние на характеристики излучения. Методы расчета при проектировании оптического резонатора. Конструкции

оптических резонаторов.

### **Раздел 3 Приемники оптического излучения**

Классификация приемников излучения. Параметры и характеристики приемников излучения. Приемники излучения на основе внутреннего фотоэффекта. Приемники излучения на основе многокомпонентных систем. Приемники излучения на основе внешнего фотоэффекта. Многоэлементные приемники излучения. Тепловые приемники излучения.

### **Раздел 4 Применения лазеров**

Лазерные технологии в обработке материалов. Возможности применения лазеров для обработки материалов. Нагрев материалов лазерным излучением. Изменение фазового состояния материала при нагреве лазерным излучением. Взаимодействие лазерного излучения с композиционными материалами. Лазерная термообработка материалов. Лазерная сварка. Резка материалов лазерным излучением. Пробивка отверстий лазером. Лазеры в космических исследованиях. Лазерные информационные системы. Лазеры в системах передачи энергии. Лазерный термоядерный синтез. Лазеры в медицине. Лидарные системы. Лазерная дальнометрия.

### **Раздел 5 Распространение лазерного излучения**

Распространение лазерного излучения. Ослабление лазерного излучения. Прохождение лазерного излучения в атмосфере. Прохождение лазерного излучения в воде. Системы формирования излучения. Адаптивные оптические системы. Оптика атмосферного канала.

### **Рекомендуемая литература и материалы для подготовки**

#### **Основная литература:**

1. А.С. Борейшо, С.В. Ивакин, Лазеры: Устройство и действие Учебное пособие СПб.: Лань, 2016. — 303 с.
2. Лазеры: Применения и приложения под ред. А.С. Борейшо. Учебное пособие СПб.: Лань, 2016. — 520 с.
3. Звелто О. Принципы лазеров/ пер. под науч.ред. Т.А. Шмаонова.-4-е изд.- СПб.: Лань, 2008.

4. Киселев Г.Л. Квантовая и оптическая электроника, 2-е изд.- СПб.: Лань, 2011. .

5. Мальков В.М., Киселев И.А., Орлов А.Е., Шаталов И.В. Системы восстановления давления для сверхзвуковых химических лазеров, Учебное пособие, БГТУ, СПб, 2009, 154с.

6. Ишанин, Г.Г. Приёмники оптического излучения: учебник для вузов/ Г. Г. Ишанин, В. П. Челибанов; ред. В. В. Коротаев. - СПб: Лань, 2014. - 303 с.

7. Агравал, Говинд П. Применение нелинейной волоконной оптики : учебное пособие [для вузов : пер. с англ.] / Г. П. Агравал ; науч. ред. И. Ю. Денисюк. - СПб.: Лань, 2011. - 591 с.

8. А. Г. Григорьянц, И. Н. Шиганов, А. И. Мисюров. Технологические процессы лазерной обработки: учебное пособие для вузов/ ред. А. Г. Григорьянц - Изд. 2-е, стер.. - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2008. - 663 с.

9. И.С. Тарасов Полупроводниковые лазеры [Электронный ресурс]: краткое пособие по курсу лекций [для вузов]/ И. С. Тарасов; БГТУ "ВОЕНМЕХ". - Электрон. текстовые дан. - СПб., 2011. ELR01663.

#### **Дополнительная литература:**

1. Кочин Л.Б. Лазерные системы обработки и передачи информации. Ч. 1. Ч. 2. [Электронный ресурс] Балт. гос. техн. ун-т. СПб., 2011, 2012, ELR00679, ELR 01927

2. Коняев М. А. Лазерное зондирование атмосферы: учебное пособие / БГТУ "ВОЕНМЕХ". - СПб. , 2015

3. Оптика мощных лазеров: учебное пособие /Ч. 6 : Нелинейные методы коррекции aberrаций волнового фронта / В. В. Лобачёв [и др.]. – БГТУ, СПб, 2013. - 162 с.