

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Факультет инновационных технологий

УТВЕРЖДЕНО:
Декан
С. В. Шидловский

Оценочные материалы по дисциплине

Фотоника и лазерные технологии

по направлению подготовки / специальности

27.03.05 Инноватика

Направленность (профиль) подготовки/ специализация:
Управление инновациями в наукоемких технологиях

Форма обучения
Очная

Квалификация
инженер-аналитик/инженер-исследователь

Год приема
2025

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
О.В. Вусович

Председатель УМК
О.В. Вусович

1. Компетенции и индикаторы их достижения, проверяемые данными оценочными материалами

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПК 1 – Способен находить и проектировать технико-технологическое решение на основе «лучших практик»

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

РОПК 1.1 Умеет систематизировать информацию, полученную в ходе НИР и ОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными («лучшие практики»)

2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания

Текущий контроль проводится в течение семестра в форме тестов и отчетов по лабораторным работам с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

3. Оценочные материалы итогового контроля (промежуточной аттестации) и критерии оценивания

Перечень вопросов к зачету:

1. Компоненты лазеров и вспомогательные устройства. Зеркала. Поляризаторы. Материалы для окон.
2. Модуляторы добротности. Нелинейные оптические элементы.
3. Классификация лазеров с учетом различных методов накачки.
4. Газовые лазеры. Особенности газообразной активной среды. Основные методы возбуждения (электрический разряд, газодинамика, химическое возбуждение, фотодиссоциация, оптическая накачка).
5. Гелий-неоновый лазер. Схема уровней. Передача энергии возбуждения. Параметры разряда, параметры лазера.
6. Лазер на парах меди. Механизм генерации и основные характеристики лазеров на самоограниченных переходах. Трехуровневая модель. Режим насыщенной мощности.
7. Лазеры на парах металлов. Способы введения паров металлов. Управление параметрами Cu-лазера путем воздействия на электронную компоненту плазмы.
8. Ионные лазеры. Аргоновый лазер. Схема уровней.
9. Ионные лазеры. Конструкция активных элементов.
10. Лазеры на ионах Ba, Ca, Sr
11. He-Cd-лазер. Параметры лазера. Пеннинговский механизм ионизации и возбуждения. Схема уровней. Катафорез.
12. Лазеры с оптической накачкой. Лазер на парах ртути с оптической накачкой.
13. CO₂-лазер. Параметры лазера. Накачка в CO₂ – лазере. Вращательная структура.
14. CO₂-лазеры с медленной и быстрой продольной прокачкой. Отпаянные лазеры. Волноводные лазеры.
15. CO₂-лазеры с поперечной прокачкой. CO₂ - лазеры атмосферного давления с поперечным возбуждением. Газодинамический CO₂ – лазер.

16. Лазер на алюмоиттриевом гранате с неодимом. Физический принцип действия лазера на АИГ:Nd³⁺ в режимах свободной генерации и модуляции добротности резонатора.
17. Излучатели твердотельных лазеров.
18. Волоконные лазеры.
Диодные лазеры.

Перечень вопросов к экзамену:

1. Основные понятия фотоники.
2. Основные понятия физики лазеров и квантовой электроники. Историческая справка.
3. Развитие физики лазеров в Томском госуниверситете и в г. Томске.
4. Спонтанное и вынужденное излучение, поглощение.
5. Принцип работы лазера.
6. Схема устройства лазера. Схемы накачки. Трехуровневая и четырехуровневая схемы лазера.
7. Общая теория оптического квантового усилителя и генератора. Двух- и трехуровневые лазеры.
8. Общая теория оптического квантового усилителя и генератора. Четырехуровневый лазер.
9. Оптические резонаторы. Типы колебаний. Модовая структура.
10. Оптические резонаторы. Добротность резонатора. Открытый резонатор. Конфигурации зеркал.
11. Пространственные и временные характеристики лазерного излучения. Режимы работы лазера: свободный, модуляции добротности, синхронизации мод.
12. Когерентность лазерного излучения. Фокусировка.
13. Угол расходимости пучка. Коллимация лазерного пучка.
14. Поляризация. Угол Брюстера. Резонатор и ширина линии. Спектральный состав лазерного излучения.

Информация о разработчиках

Юдин Николай Александрович, доктор технических наук, профессор каф. управления инновациями ТГУ;

Реймер Игорь Викторович, старший преподаватель каф. управления инновациями ТГУ;

Васильева Анна Викторовна, старший преподаватель каф. управления инновациями ТГУ