

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

Факультет инновационных технологий

УТВЕРЖДАЮ:

Руководитель ОПОП

 О.В. Вусович

«16» мая 2023 г.

Оценочные материалы
текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

Фотоника и лазерные технологии

по направлению подготовки

27.03.05 Инноватика

Направленность (профиль) подготовки:
Управление инновациями в наукоемких технологиях

Форма обучения
Очная

Квалификация
Бакалавр

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины (индикатор достижения компетенции)	Планируемые образовательные результаты (ОР) обучения по дисциплине
ИПК-5.1 Знает и умеет анализировать технико-технологическое решение («лучшие практики»).	ОР 5.1.1 Понимает сущность технических решений, относящихся к фотонике и лазерным технологиям. ОР 5.1.2 Выделяет необходимую информацию по отдельным вопросам, касающимся лазеров и лазерным технологиям, из общего массива информации.
ИПК-5.2 Составляет план экспериментальных работ, проводит эксперименты и обрабатывает результаты.	ОР 5.2.1 Планирует эксперимент. ОР 5.2.2 Анализирует и делает выводы по результатам экспериментально исследования. ОР 5.2.3 Применяет современную измерительную технику.
ИПК-5.3 Проектирует и обосновывает/ доказывает технико-технологические решения по тематике исследований.	ОР 3.2.1 Подбирает необходимые оптические методы и технологии для решения технологических задач

2. Этапы достижения образовательных результатов в процессе освоения дисциплины

№	Разделы и(или) темы дисциплин	Образовательные результаты	Формы текущего контроля и промежуточной аттестации
1	Лазерные технологии	ОР 5.2.1 Планирует эксперимент. ОР 5.2.2 Анализирует и делает выводы по результатам экспериментально исследования. ОР 5.2.3 Применяет современную измерительную технику.	Текущий контроль: Тест Отчет по лабораторной работе Промежуточная аттестация: Зачет
2	Фотоника	ОР 5.1.1 Понимает сущность технических решений, относящихся к фотонике и лазерным технологиям. ОР 5.1.2 Выделяет необходимую информацию по отдельным вопросам, касающимся лазеров и лазерным технологиям, из общего массива информации. ОР 3.2.1 Подбирает необходимые оптические методы и технологии для решения технологических задач	Текущий контроль: Тест Отчет по лабораторной работе Промежуточная аттестация: Экзамен

3. Оценочные средства для проведения текущего контроля и методические материалы, определяющие процедуру их 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.

4. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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 Си-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.