

АННОТАЦИЯ

Б1.В.ДВ.6 Лазерная физика

1. Цели и задачи дисциплины

Целью курса является формирование у обучающихся объема начальных сведений по лазерной физике и квантовой электронике, необходимого при осуществлении научно-исследовательской, научно-инновационной, организационно-управленческой и педагогической деятельности. Предлагаемый курс ориентирован на подготовку физиков-исследователей, экспериментаторов, инженеров-физиков, инженеров промышленных предприятий для работы в области получения, исследования и применения лазерного излучения.

Задачи дисциплины

Углубление и расширение знаний, полученных учащимися ранее из курса общей физики, касающихся принципов работы лазеров. Дать представление о современном состоянии физики лазеров, ее связи с другими научными дисциплинами, о тенденциях развития и роли в дальнейшем исследовании материи. Дать представление о современных технологиях, использующих лазерное излучение, о проблемах на пути их дальнейшего развития и совершенствования.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Данный спецкурс напрямую связан с курсом оптики, квантовой механики, а также со спецкурсом по спектроскопии конденсированного состояния. Дисциплина «лазерная физика» входит в модуль **Б1.В.ДВ.6**, относящийся к вариативной части профессионального цикла основной образовательной программы по направлению: **03.03.02 Физика**. Он имеет самостоятельное значение для углубленного изучения принципов действия источников лазерного излучения, их параметров, а также свойств генерируемого излучения.

Первая часть курса посвящена изложению физических основ квантовой электроники, и, прежде всего, применению эйнштейновской теории излучения к термодинамически неравновесным системам с дискретными уровнями энергии. Особое внимание уделяется понятию обратной связи, реализуемой при индуцированном излучении в резонаторе. Значительное место занимает рассмотрение процессов создания резонатором лазера пучка света высокой направленности и управления его модовым составом. Вторая часть курса посвящена методам создания активной среды и описанию свойств наиболее распространенных типов лазеров.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование **следующих компетенций**:

- способность использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук **(ОПК-1)**;

В результате усвоения дисциплины учащиеся должны обладать следующими **профессиональными компетенциями**:

- способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин **(ПК-1)**;
- способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта **(ПК-2)**.

В результате изучения курса студенты будут:

Знать: основные физические принципы получения лазерного излучения и физические закономерности, позволяющие управлять выходными характеристиками лазерного источника, иметь представление о современном состоянии дисциплины и о тенденциях развития.

Уметь: обосновать возможность применения соответствующего источника лазерного излучения и специализированного оборудования в соответствии с предложенной исследовательской или практической задачей.

Владеть: первичными навыками работы со спектральным оборудованием, используемым при работе с лазерными источниками

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы (разделяется по формам обучения)

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Семестры			
		7	-	-	-
Аудиторные занятия (всего)	60/1,7	60/1,7	-	-	-

В том числе:	-	-	-	-	-
Лекции	18/0,5	18/0,5	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	36/1	36/1	-	-	-
Коллоквиум	-	-	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-	-
Контроль самостоятельной работы (КСР)	6/0,17	6/0,17	-	-	-
Самостоятельная работа (всего)	48/1,33	48/1,33	-	-	-
В том числе:	-	-	-	-	-
Курсовой проект (работа)	-	-	-	-	-
Расчетно-графические работы	-	-	-	-	-
Реферат (при наличии)	48/1,33	48/1,33	-	-	-
<i>Домашние контрольные работы</i>			-	-	-
Вид аттестации зачет			-	-	-
Общая трудоемкость часы	108	108	-	-	-
зачетные единицы	3	3	-	-	-

5. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

5.1 Содержание разделов и тем дисциплины

- Тема 1. Коэффициенты Эйнштейна и вероятности переходов.*
- Тема 2. Спектральные линии переходов.*
- Тема 3. Усиление излучения в активных средах.*
- Тема 4. Матричный элемент оператора перехода и коэффициенты Эйнштейна.*
- Тема 5. Квантовые усилители.*
- Тема 6. Генерация излучения.*
- Тема 7. Открытые резонаторы.*
- Тема 8. Синхронизация мод резонатора.*
- Тема 9. Газовые лазеры.*
- Тема 10. Ионные лазеры. Лазеры на парах металлов.*
- Тема 11. Молекулярные лазеры.*
- Тема 12. Лазеры на конденсированных средах.*
- Тема 13. Лазеры на красителях.*
- Тема 14. Лазеры на центрах окраски.*
- Тема 15. Полупроводниковые лазеры.*
- Тема 16. Тенденции развития лазеров.*

Форма промежуточной аттестации: зачёт.

Разработчик:

к.ф.-м.н., доцент кафедры общей и экспериментальной физики Максимова Н.Т..