

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..