

## Аннотация рабочей программы дисциплины Б1.В.ОД.5 Спектроскопия лазерных кристаллов

Курс 2 Количество з.е. 3

### Цели дисциплины

Учебная дисциплина «Спектроскопия лазерных кристаллов» ставит своей целью изучение свойств конденсированных сред спектроскопическими методами. Изучаются механизмы формирования оптических центров, схемы расщепления и структура уровней для примесных ионов переходных металлов и редкоземельных элементов.

### Задачи дисциплины

Основные задачи дисциплины – обучение аспирантов методам расчета и анализа оптических спектров примесных ионов в конденсированных средах, а также ознакомление с современным состоянием проблемы.

### Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Спектроскопия лазерных кристаллов» относится к вариативной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана направления 03.06.01 – Физика и астрономия направленности Физика конденсированного состояния.

Изучение дисциплины базируется на знаниях аспирантов, полученных ранее при изучении дисциплин, входящих в цикл общей и теоретической физики: Б1.Б.07.04 «Оптика», Б1.Б.08.03 «Квантовая теория», Б1.В.07 «Физика лазеров» учебного плана 03.03.02 Физика; Б1.В.02 «Теория конденсированного состояния», Б1.В.ДВ.05.01 «Кристаллофизика» учебного плана 03.04.02 Физика конденсированного состояния вещества.

### Результаты обучения (знания, умения, опыт, компетенции):

| № п. п. | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или её части)                                                                                                                                                                                   | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны                                                                                                                                                                   |                                                                        |                                                                                              |
|---------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
|         |                    |                                                                                                                                                                                                                         | знать                                                                                                                                                                                                                         | уметь                                                                  | владеть                                                                                      |
| 1.      | ОПК-1              | способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий | основные законы, идеи и принципы спектроскопии конденсированных сред, их становление и развитие в исторической последовательности, их математическое описание, их экспериментальное исследование и практическое использование | применять полученные теоретические знания для решения прикладных задач | четкими представлениями о современных научных концепциях спектроскопии конденсированных сред |
| 2.      | ОПК-2              | готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                               | курировать выполнение квалификационных работ бакалавров, специали-     |                                                                                              |

| №<br>п.<br>п. | Индекс<br>компетен-<br>ции | Содержание<br>компетенции<br>(или её части)                                                                                                                                                                                                                    | В результате изучения учебной дисциплины обуча-<br>ющиеся должны                                                            |                                                                                                                                          |                                                                                                                          |
|---------------|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|               |                            |                                                                                                                                                                                                                                                                | знать                                                                                                                       | уметь                                                                                                                                    | владеть                                                                                                                  |
|               |                            | программам<br>высшего образо-<br>вания                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                             | стов, магистров                                                                                                                          |                                                                                                                          |
| 2.            | ПК-1                       | готовностью<br>осваивать и со-<br>вершенствовать<br>методы выращи-<br>вания кристаллов                                                                                                                                                                         | терминологию и<br>определения фи-<br>зических вели-<br>чин, характери-<br>зующих спек-<br>тральные свой-<br>ства кристаллов | выбирать, осва-<br>ивать и совер-<br>шенствовать<br>методы экспе-<br>риментального<br>и теоретическо-<br>го исследова-<br>ния кристаллов | компьютерны-<br>ми методами<br>расчета пара-<br>метров, харак-<br>теризующих<br>спектральные<br>свойства кри-<br>сталлов |
| 3.            | ПК-2                       | владением тео-<br>ретическими и<br>эксперименталь-<br>ными методами<br>исследования<br>природы кри-<br>сталлических и<br>аморфных ве-<br>ществ в твердом<br>и жидком состо-<br>яниях и измене-<br>ния их свойств<br>при различных<br>внешних воздей-<br>ствиях | классификацию<br>кристалличе-<br>ских соединений<br>и особенности<br>их спектральных<br>свойств                             | выбирать, осва-<br>ивать и совер-<br>шенствовать<br>методы экспе-<br>риментального<br>и теоретическо-<br>го исследова-<br>ния кристаллов | методами ком-<br>пьютерного<br>моделирования<br>спектральных<br>свойств кри-<br>сталлов                                  |

### Содержание и структура дисциплины (модуля)

Разделы дисциплины, изучаемые на 2 курсе

| №  | Наименование разделов                               | Количество часов |                      |    |    |                         |
|----|-----------------------------------------------------|------------------|----------------------|----|----|-------------------------|
|    |                                                     | Всего            | Аудиторная<br>работа |    |    | Внеаудиторная<br>работа |
|    |                                                     |                  | Л                    | ПЗ | ЛР |                         |
| 1  | 2                                                   | 3                | 4                    | 5  | 6  | 7                       |
| 1. | Основы атомной спектроскопии                        | 5,5              | 0,5                  | 1  | -  | 4                       |
| 2. | Теория симметрии                                    | 8,5              | 0,5                  | 1  | -  | 7                       |
| 3. | Теория кристаллического поля                        | 11               | 1                    | 2  | 4  | 4                       |
| 4. | Электронно-колебательное взаимодействие             | 8                | 1                    | 2  | -  | 5                       |
| 5. | Эффекты Яна-Теллера                                 | 8                | 1                    | 1  | -  | 6                       |
| 6. | Люминесценция примесных ионов в кристал-<br>лах     | 10               | 1                    | 1  | 4  | 4                       |
| 7. | Спектроскопия редкоземельных атомов в<br>кристаллах | 6                | 1                    | -  | -  | 5                       |
| 8. | Спектроскопия во внешних полях                      | 10               | 1                    | 2  | -  | 7                       |
| 9. | Центры окраски в щелочногалоидных кри-<br>сталлах   | 12               | 1                    | -  | 4  | 7                       |
|    | <i>Итого по дисциплине:</i>                         |                  | 8                    | 10 | 12 | 51                      |

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** экзамен.

**Основная литература:**

1. Бёккер, Ю. Спектроскопия / Ю. Бёккер; пер. Л.Н. Казанцева. - Москва: РИЦ "Техносфера", 2009. - 528 с. - (Мир химии). - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=88994>.
2. Каныгина, О.Н. Физические методы исследования веществ / О.Н. Каныгина, А.Г. Четверикова, В.Л. Бердинский; Министерство образования и науки Российской Федерации, Кафедра общей физики. - Оренбург: ОГУ, 2014. - 141 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330539>.

Автор РПД: Исаев В.А.