

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования

«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ**  
**2020/2021 учебный год**

| ОЦЕНКИ                             |   |                 | Дисциплина<br><i>«Кристаллография»</i><br><br>по направлению <u>код и название направления 03.03.02</u><br><u>Физика</u> | Лекции            | 16  | час. |
|------------------------------------|---|-----------------|--|-------------------|-----|------|
| «Отлично»                          | A | 90 - 100 баллов |  | Практ. занятия    | 24  | час. |
|                                    | B | 80 – 89 баллов  |  | Лаб. занятия      |     |      |
| «Хорошо»                           | C | 70 – 79 баллов  |  | Всего ауд. работа | 40  | час. |
|                                    | D | 65 – 69 баллов  |  | CPC               | 68  | час. |
| «Удовл.»                           | E | 55 – 64 баллов  |  | ИТОГО             | 108 | час. |
|                                    | F | 0 - 54 баллов   |  |                   | 3   | зе.  |
| Зачтено                            | P | 55 - 100 баллов |  |                   |     |      |
| Неудовлетворительно /<br>незачтено | F | 0 - 54 баллов   |  |                   |     |      |

**Результаты обучения по дисциплине (сформулировать для конкретной дисциплины):**

|       |  |
|-------|--|
| РД-1  | Применять знания об элементах симметрии кристаллов, символах узлов, ребер и граней, симметрии кристаллических структур   |
| РД-2  | Применять методику кристаллографического индизирования   |
| РД -3 | Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях материалов и веществ |

**Оценочные мероприятия:**

Для дисциплин с формой контроля – зачет (дифференцированный зачет)

| Оценочные мероприятия    |                    | Кол-во | Баллы      |
|--------------------------|--------------------|--------|------------|
| <b>Текущий контроль:</b> |                    |        |            |
| <b>П</b>                 | Посещение занятий  | 20     | 20         |
| <b>ТК1</b>               | Контрольная работа | 4      | 35         |
| <b>ТК2</b>               | Защита ИДЗ         | 4      | 20         |
| <b>ТК3</b>               | Реферат            | 1      | 5          |
| <b>ТК5</b>               | Коллоквиум         | 1      | 20         |
| <b>ИТОГО</b>             |                    |        | <b>100</b> |

| Неделя | Дата начала недели | Результат обучения по дисциплине | Учебная деятельность  | Кол-во часов |      | Оценочное мероприятие | Кол-во баллов | Информационное обеспечение |                  |              |
|--------|--------------------|----------------------------------|---|--------------|------|-----------------------|---------------|----------------------------|------------------|--------------|
|        |                    |                                  |   | Ауд.         | Сам. |                       |               | Учебная литература         | Интернет-ресурсы | Видеоресурсы |
| 1      | 2                  | 3                                | 4   | 5            | 6    | 7                     | 8             | 9                          | 10               | 11           |
| 1      |                    | РД1<br>РД2<br>РД3                | Лекция 1. Симметрия в природе. Развитие кристаллографии как науки. Конденсированные среды, различные виды упорядочения. Симметрия кристаллов, периодичность. Эмпирические законы кристаллографии. | 2            |      | П                     | 1             | ОСН 1                      | ЭР 1             |              |
|        |                    |                                  | Практическое занятие 1. Элементы точечной симметрии. Взаимодействие элементов симметрии.  | 2            |      | П                     | 1             | ОСН 1                      | ЭР 1             |              |
|        |                    |                                  | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:  |              |      |                       |               |                            |                  |              |
|        |                    |                                  | Работа с литературой  |              | 3    | ТК3                   | 4             | ДОП 1                      | ЭР 1             |              |
| 2      |                    | РД1<br>РД2<br>РД3                | Практическое занятие 2.   | 2            |      | П                     | 1             | ОСН 1                      | ЭР 1             |              |
|        |                    |                                  | Защита ИДЗ 1.   |              |      | ТК2                   | 3             |                            |                  |              |
|        |                    |                                  | Контрольная работа №1   |              |      | ТК1                   | 5             |                            |                  |              |
|        |                    |                                  | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:  |              |      |                       |               |                            |                  |              |
| 3      |                    | РД1<br>РД2<br>РД3                | Работа с литературой, ИДЗ 1   |              | 5    | ТК2                   |               | ОСН 1                      | ЭР 1             |              |
|        |                    |                                  | Лекция 2. Аналитическое описание решетки. Способы описания кристаллических решеток. Индексы узлов, рядов и плоскостей кристаллической решетки. Систе-   | 2            |      | П                     | 1             | ОСН 1                      | ЭР 1             |              |
|        |                    |                                  |   |              |      |                       |               |                            |                  |              |
|        |                    |                                  |   |              |      |                       |               |                            |                  |              |

| Неделя | Дата начала недели | Результат обучения по дисциплине | Учебная деятельность   | Кол-во часов |      | Оценочное мероприятие | Кол-во баллов | Информационное обеспечение |                  |               |
|--------|--------------------|----------------------------------|--|--------------|------|-----------------------|---------------|----------------------------|------------------|---------------|
|        |                    |                                  |  | Ауд.         | Сам. |                       |               | Учебная литература         | Интернет-ресурсы | Видео-ресурсы |
|        |                    |                                  | мы координатных осей. Кристаллографическая зона. Основные формулы структурной кристаллографии. Практическое занятие 3. Способы описания кристаллических решеток  | 2            |      | П                     | 1             | ОСН 1                      | ЭР 1             |               |
|        |                    |                                  | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:   |              |      |                       |               |                            |                  |               |
|        |                    |                                  | Работа с литературой   |              | 4    |                       |               |                            |                  |               |
| 4      |                    | РД1<br>РД2<br>РД3                | Практическое занятие 4. Индексы узлов, рядов и плоскостей кристаллической решетки  | 2            |      | П                     | 1             | ОСН 1                      | ЭР 1             |               |
|        |                    |                                  | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:   |              |      |                       |               |                            |                  |               |
|        |                    |                                  | Работа с литературой, ИДЗ 2, подготовка к контрольной работе   |              | 5    |                       |               |                            |                  |               |
| 5      |                    | РД1<br>РД2<br>РД3                | Лекция 3. Способы изображения кристаллов. Типы кристаллографических проекций. Стереографические сетки. Сетка Вульфа. Формулы соответствия между полярными координатами направлений в кристаллах и их координатными углами                | 2            |      | ЭР1                   |               | ОСН 1<br>ОСН 4             | ЭР 1             |               |
|        |                    |                                  | Практическое занятие 5. Основные формулы кристаллографии Защита ИДЗ 2  | 2            |      | П<br>ТК2              | 1<br>5        | ОСН 1                      | ЭР 1             |               |
|        |                    |                                  | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:   |              |      |                       |               |                            |                  |               |
|        |                    |                                  | Работа с литературой, выполнение ИДЗ 2, подготовка к защите ИДЗ  |              | 10   |                       |               |                            |                  |               |
| 6      |                    | РД1<br>РД2<br>РД3                | Практическое занятие 6. Контрольная работа №2. Кристаллографические индексы  | 2            |      | П<br>ТК1              | 10            | ОСН 1                      | ЭР 1             |               |
|        |                    |                                  | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:   |              |      |                       |               |                            |                  |               |
|        |                    |                                  | Работа с литературой   |              | 3    |                       |               |                            |                  |               |
| 7      |                    | РД1<br>РД2<br>РД3                | Лекция 4. Обратная решетка. Базисные вектора и элементарные трансляции обратной решетки. Свойства радиус-вектора обратной решетки. Применение обратной решетки для решения некоторых кристаллографических задач                          | 2            |      | П                     | 1             | ОСН 1                      | ЭР 1             |               |
|        |                    |                                  | Практическое занятие 7. Кристаллографические проекции  | 2            |      | П                     |               | ОСН 1                      | ЭР 1             |               |
| 8      |                    | РД1<br>РД2<br>РД3                | Практическое занятие 8. Защита ИДЗ 3   | 2            |      | П<br>ТК2              | 1<br>5        | ОСН 1                      | ЭР 1             |               |
|        |                    |                                  | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:   |              |      |                       |               |                            |                  |               |
|        |                    |                                  | Работа с литературой, выполнение ИДЗ 3, подготовка к защите ИДЗ  |              | 10   |                       |               |                            |                  |               |
| 9      |                    |                                  | <b>Конференц-неделя 1</b>  |              |      |                       |               |                            |                  |               |
|        |                    |                                  | Защита реферата  |              |      | ТК3                   | 5             | ОСН 1                      | ЭР 1             |               |
|        |                    |                                  | <b>Всего по контрольной точке (аттестации) 1</b>   |              |      |                       |               |                            |                  |               |
| 10     |                    | РД1<br>РД2<br>РД3                | Практическое занятие 9. Понятие группы, матричные представления групп. Контрольная работа 3  | 2            |      | П                     | 1<br>10       |                            |                  |               |
|        |                    |                                  | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:   |              |      |                       |               |                            |                  |               |
|        |                    |                                  | Работа с литературой, подготовка к контрольной работе  |              | 4    |                       |               |                            |                  |               |
| 11     |                    | РД1<br>РД2<br>РД3                | Лекция 5. Элементы симметрии кристаллических многогранников. Понятие о простых формах и комбинациях простых форм. Теоремы о сочетании элементов симметрии. Правила о возможных комбинациях элементов симметрии и об ограничении их числа | 2            |      | П                     | 1             | ОСН 1                      | ЭР 1             |               |
|        |                    |                                  | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:   |              |      |                       |               |                            |                  |               |
|        |                    |                                  | Работа с литературой   |              | 3    |                       |               |                            |                  |               |
| 12     |                    | РД1<br>РД2<br>РД3                | Практическое занятие 10. Элементы симметрии с трансляциями   | 2            |      | П                     | 1             |                            |                  |               |
|        |                    |                                  | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:   |              |      |                       |               |                            |                  |               |
|        |                    |                                  | Работа с литературой, подготовка к защите ИДЗ  |              | 4    |                       |               |                            |                  |               |
| 13     |                    | РД1<br>РД2                       | Лекция 6. Элементы симметрии кристаллических многогранников. Классы симметрии, кристаллографиче-   | 2            |      | П                     | 1             | ОСН 1<br>ОСН 2             | ЭР 1             |               |

| Неделя | Дата начала недели | Результат обучения по дисциплине | Учебная деятельность   | Кол-во часов |      | Оценочное мероприятие | Кол-во баллов    | Информационное обеспечение |                  |               |
|--------|--------------------|----------------------------------|--|--------------|------|-----------------------|------------------|----------------------------|------------------|---------------|
|        |                    |                                  |  | Ауд.         | Сам. |                       |                  | Учебная литература         | Интернет-ресурсы | Видео-ресурсы |
|        |                    | РДЗ                              | ские категории, сингонии и системы осей координат<br>Кристаллографические категории. Системы обозначений классов симметрии. Вывод и описание классов симметрии   |              |      |                       |                  |                            |                  |               |
|        |                    |                                  | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:   |              |      |                       |                  |                            |                  |               |
|        |                    |                                  | Работа с литературой, подготовка к контрольной работе  |              | 4    |                       |                  |                            |                  |               |
| 14     |                    | РД1<br>РД2<br>РДЗ                | Практическое занятие 11. Преобразования симметрии. Защита ИДЗ 4  | 2            |      | П<br>ТК2              | 1<br>7           | ОСН 1                      | ЭР 1             |               |
|        |                    |                                  | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:   |              |      |                       |                  |                            |                  |               |
|        |                    |                                  | Работа с литературой, выполнение ИДЗ 4   |              | 4    |                       |                  |                            |                  |               |
| 15     |                    | РД1<br>РД2<br>РДЗ                | Лекция 7. Симметрия структуры кристаллов<br>Решетки Бравэ. Элементы симметрии кристаллических структур. Трансляции. Взаимодействие плоскости симметрии и параллельной ей трансляции. Плоскости скользящего отражения. Взаимодействие оси симметрии и параллельной ей трансляции. Винтовые оси симметрии. | 2            |      | П                     | 1                | ОСН 2                      | ЭР 1             |               |
| 16     |                    | РД1<br>РД2<br>РДЗ                | Практическое занятие 12. Построение пространственных групп симметрии   | 2            |      | П                     | 1                | ОСН 1                      | ЭР 1             |               |
|        |                    |                                  | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:   |              |      |                       |                  |                            |                  |               |
|        |                    |                                  | Работа с литературой, подготовка к защите ИДЗ  |              | 4    |                       |                  |                            |                  |               |
| 17     |                    | РД1<br>РД2<br>РДЗ                | Лекция 8. Симметрия структуры кристаллов. Теоремы о сочетании элементов симметрии кристаллических структур. Пространственные группы симметрии. Символ пространственной группы симметрии. Примеры пространственных групп симметрии  | 2            |      | П                     | 1                | ОСН 1                      | ЭР 1             |               |
|        |                    |                                  | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:   |              |      |                       |                  |                            |                  |               |
|        |                    |                                  | Подготовка к коллоквиуму, подготовка к контрольной работе  |              | 5    |                       |                  |                            |                  |               |
| 18     |                    |                                  | <b>Конференц-неделя 2</b>  |              |      |                       |                  |                            |                  |               |
|        |                    |                                  | Коллоквиум   |              |      | ТК5                   |                  | ОСН 2                      | ЭР 1             |               |
|        |                    |                                  | Контрольная работа 4   |              |      | П<br>ТК1              | 1<br>10          |                            |                  |               |
|        |                    |                                  | <b>Всего по контрольной точке (аттестации) 2</b>   |              |      |                       | <b>100 / 100</b> |                            |                  |               |
|        |                    |                                  | <b>Общий объем работы по дисциплине</b>  | 40           | 68   |                       | <b>100</b>       |                            |                  |               |

#### Информационное обеспечение:

| № (код) | Основная учебная литература (ОСН)  |
|---------|--|
| ОСН 1   | Шаскольская, М.П. Кристаллография: учебное пособие / М. П. Шаскольская. — 3-е изд., перераб. и доп. – Екатеринбург: Юланд, 2016. - 375 с. - Библиогр.: с. 371.   |
| ОСН 2   | Новосёлов, К.Л. Основы геометрической кристаллографии: учебное пособие [Электронный ресурс] / К. Л. Новосёлов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). - 1 компьютерный файл (pdf; 8.0 MB). - Томск: Изд-во ТПУ, 2015. - Заглавие с титульного экрана. - Доступ из корпоративной сети ТПУ. - Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа: <a href="http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m289.pdf">http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m289.pdf</a>  |
| ОСН 3   | Егоров-Тисменко, Юрий Клавдиевич. Кристаллография и кристаллохимия : учебник / Ю. К. Егоров-Тисменко; Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова (МГУ). — 2-е изд.. — Москва: КДУ, 2010. — 588 с.: ил.. — Предметный указатель: с. 559-582. — Библиография: с. 583-585.. — ISBN 978-5-98227-687-2.  |
| № (код) | Дополнительная учебная литература (ДОП)  |
| ДОП 1   | Купрекова, Е.И. Физика твердого тела [Электронный ресурс] учебное пособие: / Е. И. Купрекова; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Физико-технический институт (ФТИ), Кафедра общей физики (ОФ). - Томск: Изд-во ТПУ, 2013. Ч.1: Физическая кристаллография и точечные дефекты. - 1 компьютерный файл (pdf; 5,4 MB). - 2013. - Заглавие с титульного экрана. - Доступ из корпоративной сети ТПУ. - Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа: <a href="http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m128.pdf">http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m128.pdf</a> |
| ДОП 2   | Матухин, В. Л. Физика твердого тела: учебное пособие / В. Л. Матухин, В. Л. Ермаков. — Санкт-Петербург: Лань, 2010. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-0923-5. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/262">https://e.lanbook.com/book/262</a>  |

Составил:

«31» 08

20 10 г.



(Е.Н. Степанова)

Согласовано:

Заведующий кафедрой –руководитель

отделения на правах кафедры

«31» 08

20 10 г.



(А.М. Лидер)