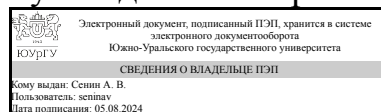


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



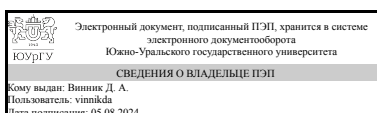
А. В. Сенин

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.Ф.11 Дефекты кристаллического строения  
**для направления** 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов  
**уровень** Бакалавриат  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Материаловедение и физико-химия материалов

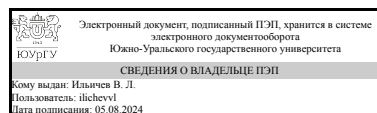
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, утверждённым приказом Минобрнауки от 02.06.2020 № 701

Зав.кафедрой разработчика,  
Д.ХИМ.Н., доц.



Д. А. Винник

Разработчик программы,  
к.физ.-мат.н., доцент



В. Л. Ильичев

## 1. Цели и задачи дисциплины

– формирование у студентов фундаментальных знаний о внутреннем строении реальных кристаллических материалов, о видах, структуре и свойствах различных дефектов кристаллического строения, определяющих свойства металлов и сплавов - подготовка студентов (бакалавров) к решению типовых задач экспериментально-исследовательской и производственно-технологической деятельности, связанной с разработкой конструкционных материалов и способов их производства и обработки, с целью получения необходимого уровня технологических и эксплуатационных свойств

## Краткое содержание дисциплины

- освоение студентами основных понятий о дефектах кристаллического строения (ДКС), влияния ДКС на механические и физические свойства кристаллических материалов - знание кристаллографических особенностей ДКС, моделей дефектов кристаллического строения - знакомство с экспериментальными методами (прежде всего дифракционными) изучения дефектов кристаллического строения

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)                                                                                 | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | Знает: основные понятия, модели и дефекты кристаллического строения<br>Умеет: применять основные законы кристаллохимии для анализа дефектов кристаллического строения |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана                  | Перечень последующих дисциплин, видов работ                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.О.06.01 Алгебра и геометрия,<br>1.О.01 История России,<br>1.О.09 Информатика | 1.Ф.06 Химические и физико-химические методы анализа веществ,<br>1.Ф.03 Физика прочности и механические свойства материалов,<br>1.Ф.02 Фазовые равновесия и структурообразование |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

| Дисциплина         | Требования                                                                                                                                                                                          |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.О.09 Информатика | Знает: основы теории информации; технические и программные средства реализации информационных технологий; глобальные и локальные компьютерные сети; современные языки программирования, программное |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>обеспечение и технологии программирования; средства автоматизации математических расчетов; принципы построения и функционирования баз данных; работу локальных сетей и их использование в решении прикладных задач обработки данных; основные аспекты проблем информационной безопасности и защиты информации: основы защиты информации и сведений, составляющих государственную тайну, общие принципы поиска, анализа и обработки информации в сети интернет и научных базах данных, основы теории информации; технические и программные средства реализации информационных технологий; глобальные и локальные компьютерные сети; современные языки программирования, программное обеспечение и технологии программирования; средства автоматизации математических расчетов; принципы построения и функционирования баз данных; работу локальных сетей и их использование в решении прикладных задач обработки данных; основные аспекты проблем информационной безопасности и защиты информации: основы защиты информации и сведений, составляющих государственную тайну, способы получения и обработки информации по технической документации из различных источников; основные технические средства приема преобразования и передачи информации; технические средства обработки и хранения технической документации</p> <p>Умеет: использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения, решать простые задачи алгоритмизации, создавать программы на языке высокого уровня; решать типовые задачи табличной обработки (создание и форматирование электронных таблиц, проводить типовые расчеты, использовать основные пользовательские функции, визуализация данных, простая статистическая обработка); создавать электронные презентации; проектировать и создавать простейшие базы данных; использовать внешние носители информации для обмена данными между машинами, создавать резервные копии архивы данных и программ, применять системный подход при сборе, анализе и систематизации информации, использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения, решать простые задачи алгоритмизации, создавать программы на языке высокого уровня; решать типовые задачи табличной обработки (создание и форматирование электронных таблиц, проводить</p> |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                               | <p>             типовые расчеты, использовать основные пользовательские функции, визуализация данных, простая статистическая обработка); создавать электронные презентации; проектировать и создавать простейшие базы данных; использовать внешние носители информации для обмена данными между машинами, создавать резервные копии архивы данных и программ, работать с компьютером как средством обработки и управления информацией по технической документации; интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде; работать с информацией в глобальных компьютерных сетях Имеет практический опыт: работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами, методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях; техническими и программными средствами защиты информации при работе с компьютерными системами, включая приемы антивирусной защиты, работы со стандартными методиками и прикладными пакетами поиска, анализа и обработки информации, основными методами работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами, методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях; техническими и программными средствами защиты информации при работе с компьютерными системами, включая приемы антивирусной защиты, основными методами, способами и средствами получения, хранения технической документации, переработки информации; навыками работы с компьютером; навыками работы в современных программных продуктах           </p> |
| 1.О.01 История России         | <p>             Знает: основные этапы историко-культурного развития России, закономерности исторического процесса, механизм возникновения проблемных ситуаций в разные исторические эпохи. Умеет: соотносить факты, явления и процессы с исторической эпохой, воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом контекстах, анализировать различные способы преодоления проблемных ситуаций, возникавших в истории, осуществлять поиск, анализ и синтез исторической информации Имеет практический опыт: анализа социально-культурных проблем в контексте мировой истории и современного социума, выявления и систематизации различных стратегий действий в проблемных ситуациях           </p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 1.О.06.01 Алгебра и геометрия | <p>             Знает: базовые понятия, необходимые для решения задач линейной алгебры и           </p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>аналитической геометрии, освоения других дисциплин и самостоятельного приобретения знаний; источники самостоятельного получения новых знаний по математике; базовые понятия, необходимые для решения задач алгебры и геометрии, и самостоятельного приобретения знаний; источники самостоятельного получения новых знаний по математике Умеет: самостоятельно составлять план решения задачи на основе имеющихся знаний; обнаруживать недостаток знаний для решения поставленной задачи; самостоятельно составлять план решения задачи на основе имеющихся знаний; обнаруживать недостаток знаний для решения поставленной задачи Имеет практический опыт: планирования собственной деятельности по поиску решения задачи на основе имеющихся знаний; навыками поиска и освоения необходимых для решения задачи новых знаний., планирования собственной деятельности по поиску решения задачи на основе имеющихся знаний; навыками поиска и освоения необходимых для решения задачи новых знаний</p> |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 36,25 ч. контактной работы

| Вид учебной работы                                                         | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------|
|                                                                            |             | Номер семестра                     |
|                                                                            |             | 5                                  |
| Общая трудоёмкость дисциплины                                              | 72          | 72                                 |
| <i>Аудиторные занятия:</i>                                                 | 32          | 32                                 |
| Лекции (Л)                                                                 | 16          | 16                                 |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 16          | 16                                 |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                   | 0           | 0                                  |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>                                        | 35,75       | 35,75                              |
| Изучение разделов курса, вынесенных на самостоятельное освоение            | 27,75       | 27.75                              |
| Подготовка к контрольным работам, зачету                                   | 8           | 8                                  |
| Консультации и промежуточная аттестация                                    | 4,25        | 4,25                               |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)                                   | -           | зачет                              |

#### 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины | Объем аудиторных занятий по видам в часах |   |    |    |
|-----------|----------------------------------|-------------------------------------------|---|----|----|
|           |                                  | Всего                                     | Л | ПЗ | ЛР |
| 1         | Элементы кристаллографии         | 12                                        | 6 | 6  | 0  |

|   |                         |   |   |   |   |
|---|-------------------------|---|---|---|---|
| 2 | Точечные дефекты        | 4 | 2 | 2 | 0 |
| 3 | Дислокации              | 8 | 4 | 4 | 0 |
| 4 | Поверхностные дефекты   | 4 | 2 | 2 | 0 |
| 5 | Методы исследования ДКС | 4 | 2 | 2 | 0 |

## 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Кол-во часов |
|----------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1        | 1         | Пространственная решетка. Определение символов направлений и атомных рядов. Метод стереографической проекции. Определение символа направления в кристалле. Определение символов плоскостей. Индицирование направлений в гексагональных и тригональных кристаллах. Индицирование плоскостей в гексагональных и тригональных кристаллах                                                                                                               | 2            |
| 2        | 1         | Элементы симметрии кристаллических многогранников. Классы симметрии, сингонии, категории кристаллов. Координатные системы для описания кристаллов. Пространственные группы симметрии кристаллических структур. Правильные системы точек. Базис кристаллической структуры. Определение атомных радиусов. Определение ионных и ковалентных радиусов. Влияние внешних факторов на кристаллическую структуру                                            | 2            |
| 3        | 1         | Определение атомных радиусов. Определение ионных и ковалентных радиусов. Влияние внешних факторов на кристаллическую структуру. Характеристики плотнейших упаковок. Правила определения плотнейших упаковок Структурные типы меди, вольфрама, магния, алмаза, белого олова. Тип NiAs. Тип CsCl. Тип CaF <sub>2</sub> . Тип CuAl <sub>2</sub> . Двойниковые кристаллические структуры                                                                | 2            |
| 4        | 2         | Классификация ДКС. Виды точечных дефектов. Термодинамика точечных дефектов. Миграция вакансий. Миграция межузельных атомов. Миграция примесных атомов. Источники и стоки точечных дефектов. Поведение вакансий при закалке и отжиге. Концентрация вакансий. Энергия образования вакансий. Энергия активации миграции вакансий. Виды, термодинамика, движение точечных дефектов                                                                      | 2            |
| 5        | 3         | Краевая дислокация. Скольжение и переползание краевой дислокации. Винтовая дислокация. Скольжение винтовой дислокации. Смешанные дислокации и их движение. Вектор Бюргерса. Плотность дислокаций. Энергия дислокации. Силы, действующие на дислокацию. Упругое взаимодействие дислокаций. Полные и частичные дислокации. Энергетический критерий дислокационных реакций. Дефекты упаковки. Частичные дислокации Шокли. Частичные дислокации Франка. | 2            |
| 6        | 3         | Вершинные дислокации. Стандартный тетраэдр. Пересечение единичных дислокаций. Атмосферы Коттрелла. Атмосферы Сузуки. Взаимодействие дислокаций с вакансиями и примесными атомами. Происхождение дислокаций. Размножение дислокаций при пластической деформации                                                                                                                                                                                      | 2            |
| 7        | 4         | Типы границ зерен. Малоугловые границы наклона и кручения. Дислокационные модели малоугловых границ. Энергия малоугловых границ. Специальные и произвольные границы. Решетка совпадающих узлов. Зернограничные дислокации и зернограничное проскальзывание                                                                                                                                                                                          | 2            |
| 8        | 5         | Методы исследования дефектов кристаллического строения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2            |

## 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара | Кол-во |
|-----------|-----------|---------------------------------------------------------------------|--------|
|-----------|-----------|---------------------------------------------------------------------|--------|

|   |   |                                                                                                                              | часов |
|---|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 1 | 1 | Определение символов направлений и плоскостей. Индексирование гексагональных и тригональных кристаллов                       | 2     |
| 2 | 1 | Элементы симметрии кристаллических структур. Кристаллографические проекции. Плотнейшие упаковки в кристаллических структурах | 2     |
| 3 | 1 | Определение атомных радиусов. Определение ионных и ковалентных радиусов.                                                     | 2     |
| 4 | 2 | Методы определения концентрации и энергии точечных дефектов. Краевая и винтовая дислокации и их движение                     | 2     |
| 5 | 3 | Упругие свойства дислокаций. Дислокации в металлических структурах. Дислокационные реакции. Стандартный тетраэдр             | 2     |
| 6 | 3 | Краевая и винтовая дислокации и их движение                                                                                  | 2     |
| 7 | 4 | Взаимодействие дислокаций друг с другом и с границами зерен                                                                  | 2     |
| 8 | 5 | Методы исследования дефектов кристаллического строения                                                                       | 2     |

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС                                                  |                                                                            |         |              |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------|--------------|
| Подвид СРС                                                      | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс | Семестр | Кол-во часов |
| Изучение разделов курса, вынесенных на самостоятельное освоение | Основная литература                                                        | 5       | 27,75        |
| Подготовка к контрольным работам, зачету                        | Основная и дополнительная литература                                       | 5       | 8            |

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-местр | Вид контроля     | Название контрольного мероприятия        | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов                                                                                                                                                                                                                                      | Учитывается в ПА |
|------|----------|------------------|------------------------------------------|-----|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1    | 5        | Текущий контроль | Контрольная по разделу "Кристаллография" | 1   | 9          | При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179 и № 25-13/09 от 10.03.2022). Контрольная состоит из трех задач, за | зачет            |

|   |   |                  |                                           |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |       |
|---|---|------------------|-------------------------------------------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|   |   |                  |                                           |   | <p>решение каждой из которых студент может получить максимум 3(три) балла: 3 балла - абсолютно правильное решение;</p> <p>2 балла - решение с не принципиальными ошибками;</p> <p>1 балл - неправильное решение;</p> <p>0 баллов - отсутствие какого-либо решения.</p> <p>Максимальное количество баллов - 9.</p> <p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %.</p> <p>Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.</p>                                                                                                                                                                                                                                             |       |
| 2 | 5 | Текущий контроль | Контрольная по разделу "Точечные дефекты" | 1 | 9 <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179 и № 25-13/09 от 10.03.2022). Контрольная состоит из трех задач, за решение каждой из которых студент может получить максимум 3(три) балла: 3 балла - абсолютно правильное решение; 2 балла - решение с не принципиальными ошибками; 1 балл - неправильное решение; 0 баллов - отсутствие какого-либо решения.</p> <p>Максимальное количество баллов - 9.</p> <p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %.</p> <p>Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.</p> | зачет |
| 3 | 5 | Текущий контроль | Контрольная по разделу "Дислокации"       | 1 | 9 <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179 и № 25-13/09 от 10.03.2022). Контрольная состоит из трех задач, за решение каждой из которых студент может получить максимум 3(три) балла: 3 балла - абсолютно правильное решение; 2 балла - решение с не принципиальными ошибками; 1 балл - неправильное решение; 0 баллов - отсутствие какого-либо решения.</p> <p>Максимальное количество баллов - 9.</p> <p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %.</p> <p>Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.</p> | зачет |
| 4 | 5 | Текущий контроль | Контрольная работа по разделу             | 1 | 9 <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | зачет |

|   |   |                  |                                         |   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |       |
|---|---|------------------|-----------------------------------------|---|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|   |   |                  | "Поверхностные дефекты"                 |   |    | <p>рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179 и № 25-13/09 от 10.03.2022).</p> <p>Контрольная состоит из трех задач, за решение каждой из которых студент может получить максимум 3(три) балла:<br/> 3 балла - абсолютно правильное решение;<br/> 2 балла - решение с не принципиальными ошибками;<br/> 1 балл - неправильное решение;<br/> 0 баллов - отсутствие какого-либо решения.</p> <p>Максимальное количество баллов - 9.<br/> Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %.<br/> Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.</p>                                                                                |       |
| 5 | 5 | Текущий контроль | Контрольная по всем разделам дисциплины | 1 | 12 | <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179 и № 25-13/09 от 10.03.2022).</p> <p>Контрольная состоит из четырех задач, за решение каждой из которых студент может получить максимум 3(три) балла:<br/> 3 балла - абсолютно правильное решение;<br/> 2 балла - решение с не принципиальными ошибками;<br/> 1 балл - неправильное решение;<br/> 0 баллов - отсутствие какого-либо решения.</p> <p>Максимальное количество баллов за мероприятие - 12.<br/> Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %.<br/> Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.</p> | зачет |
| 6 | 5 | Текущий контроль | Презентация и защита реферата №1        | 1 | 3  | <p>Студент самостоятельно выбирает тему реферата и подготавливает его.<br/> Во время защиты студент устно отвечает на вопросы (2-3) по теме реферата. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179 и № 25-13/09 от 10.03.2022).</p> <p>Критерии оценивания следующие:<br/> - полнота и полное соответствие</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                       | зачет |

|   |   |                          |                                  |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |       |
|---|---|--------------------------|----------------------------------|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|   |   |                          |                                  |   | <p>заданной теме - 1 балл;<br/> - несоответствие заявленной теме и фрагментарность - 0 баллов;<br/> - при ответах на вопросы студент: показывает глубокое знание - 1 балл; затрудняется отвечать на поставленные вопросы по теме, допускает существенные ошибки - 0 баллов;<br/> - оформление:<br/> соответствует нормам, предъявляемым к оформлению рефератов - 1 балл;<br/> не соответствует - 0 баллов.<br/> Максимальное количество баллов за мероприятие- 3 .<br/> Весовой коэффициент мероприятия - 1.<br/> Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %.<br/> Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.</p> |       |
| 7 | 5 | Текущий контроль         | Презентация и защита реферата №2 | 1 | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | зачет |
| 8 | 5 | Промежуточная аттестация | Зачет                            | - | 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | зачет |

|  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
|--|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  |  |  | <p>ректора от 24.05.2019 г. № 179 и № 25-13/09 от 10.03.2022).</p> <p>Показатели оценивания:</p> <p>5 баллов - правильный ответ на вопрос;</p> <p>4, 3 балла - неполный ответ на вопрос, в ответе содержатся неточности;</p> <p>2 балла - неверный ответ;</p> <p>0 баллов- отсутствие ответа.</p> <p>Максимальное количество баллов за вопросы - 10.</p> <p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %.</p> <p>Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.</p> |  |
|--|--|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Критерии оценивания                     |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| зачет                        | К зачету допускаются студенты, у которых зачтены все КРМ текущего контроля. На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Если текущего рейтинга не хватает или студент желает повысить рейтинг по дисциплине, то проводится промежуточная аттестация (зачет) в устной форме: в билете 2 вопроса, время на подготовку 20 минут. | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения                                                                            | № КМ |   |   |   |   |   |   |   |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|---|---|---|---|---|---|
|             |                                                                                                | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| УК-1        | Знает: основные понятия, модели и дефекты кристаллического строения                            | +    | + | + | + | + | + | + | + |
| УК-1        | Умеет: применять основные законы кристаллохимии для анализа дефектов кристаллического строения | +    | + | + | + | + |   |   | + |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

- Новиков, И. И. Кристаллография и дефекты кристаллической решетки Учеб. для вузов по спец. "Металловедение, оборудование и технология термической обработки металлов". - М.: Металлургия, 1990. - 336 с. ил.

#### б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

#### в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Аникина, В.И. Основы кристаллографии и дефекты кристаллического строения : практикум / В. И. Аникина, А. С. Сапарова. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2011. – 148 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Аникина, В.И. Основы кристаллографии и дефекты кристаллического строения : практикум / В. И. Аникина, А. С. Сапарова. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2011. – 148 с.

### Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы      | Наименование ресурса в электронной форме          | Библиографическое описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---|---------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Основная литература | Электронный каталог ЮУрГУ                         | Мирзаев, Д. А. Основы теории дефектов, прочности и пластичности кристаллов : учеб. пособие по направлениям "Физика", "Приклад. механика", "Металлургия" и "Материаловедение" / Д. А. Мирзаев, К. Ю. Окишев ; - Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 335 с.<br><a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD1&amp;key=000545816">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD1&amp;key=000545816</a> |
| 2 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Портной, В. К. Дефекты кристаллического строения металлов и методы их анализа : учебник / В. К. Портной, А. И. Новиков, И. С. Головин. — Москва : МИСИС, 2015. — 508 с. — ISBN 978-5-87623-856-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. Режим доступа: для авториз. пользователей.<br><a href="https://e.lanbook.com/book/69739">https://e.lanbook.com/book/69739</a>                         |

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)"-Портал "Электронный ЮУрГУ" (<https://edu.susu.ru>)(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий                     | № ауд.  | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|---------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Практические занятия и семинары | 314 (1) | Компьютерная техника, MicroSoft Office, Adobe Acrobat Reader, медиа-комплекс                                                                     |
| Лекции                          | 302 (1) | Компьютерная техника, MicroSoft Office, Adobe Acrobat Reader                                                                                     |

