

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

| Код модуля | Модуль |
|-------------------|------------------|
| 1149923 | Материаловедение |

Екатеринбург

| Перечень сведений о рабочей программе модуля | Учетные данные |
|---|---|
| Образовательная программа 1. Metallurgy | Код ОП 1. 22.03.02/33.02 |
| Направление подготовки 1. Metallurgy | Код направления и уровня подготовки 1. 22.03.02 |

Программа модуля составлена авторами:

| № п/п | Фамилия Имя Отчество | Ученая степень, ученое звание | Должность | Подразделение |
|--------------|--------------------------------------|--|------------------|----------------------|
| 1 | Шарапова Валентина Анатольевна | к.т.н., доцент | доцент | металловедения |

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ **Материаловедение**

1.1. Аннотация содержания модуля

Освоение дисциплин модуля способствует формированию целостного, системного представления о природе кристаллических материалов, их внутреннем строении, элементарной теории дефектов кристаллической решетки, влиянии структуры материала на его механические и другие свойства. Даются общие сведения о минералогии как науке, изучающей минералы, т.е. природные химические кристаллические соединения, представления об их строении, химическом составе, свойствах, способах образования и условиях распространения на земной поверхности.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

| № п/п | Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения | Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах |
|------------------|--|---|
| 1 | Металловедение | 5 |
| 2 | Основы кристаллографии и минералогии | 3 |
| ИТОГО по модулю: | | 8 |

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

| | |
|------------------------------------|---------------------|
| Пререквизиты модуля | 1. Химия |
| Постреквизиты и кореквизиты модуля | 1. материаловедение |

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

| Перечень дисциплин модуля | Код и наименование компетенции | Планируемые результаты обучения (индикаторы) |
|---------------------------|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| Металловедение | ОПК-1 - Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей | У-1 - Использовать понятийный аппарат и терминологию основных закономерностей развития природы, человека и общества при формулировании и решении задач профессиональной деятельности У-2 - Определять конкретные пути решения задач профессиональной деятельности на |

| | | |
|--|--|--|
| | развития природы, человека и общества | основе фундаментальных естественнонаучных знаний П-1 - Работая в команде, формулировать и решать задачи в рамках поставленного задания, относящиеся к области профессиональной деятельности Д-1 - Демонстрировать умение эффективно работать в команде |
| | ОПК-3 - Способен проводить исследования и изыскания для решения прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов | З-1 - Изложить основные приемы и методы проведения исследований и изысканий, которые могут быть использованы для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности З-3 - Описать последовательность действий при обработке и интерпретации полученных результатов исследований и изысканий У-3 - Анализировать и объяснить полученные результаты исследований и изысканий |
| Основы кристаллографии и и минералогии | ОПК-1 - Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества | З-1 - Привести примеры основных закономерностей развития природы, человека и общества З-2 - Обосновать значимость использования фундаментальных естественнонаучных и философских знаний в формулировании и решении задач профессиональной деятельности знаний У-1 - Использовать понятийный аппарат и терминологию основных закономерностей развития природы, человека и общества при формулировании и решении задач профессиональной деятельности |
| | ОПК-4 - Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений | Д-1 - Проявлять самостоятельность и творчество при решении поставленной задачи |

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной, очно-заочной и заочной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Металловедение

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

| № п/п | Фамилия Имя Отчество | Ученая степень, ученое звание | Должность | Подразделение |
|--------------|-----------------------------------|--|------------------|----------------------|
| 1 | Ишина Елена Александровна | кандидат технических наук, без ученого звания | Доцент | металловедения |
| 2 | Шарапова Валентина Анатольевна | к.т.н., доцент | доцент | металловедения |

Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий

Протокол № 20210531-01 от 31.05.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

| Код раздела, темы | Раздел, тема дисциплины* | Содержание |
|-------------------|--|--|
| P1 | Введение | Роль металловедения и предмет его изучения. Значение материаловедения как науки и как практического знания для нужд современной промышленности |
| P2 | Методы исследований и испытаний материалов | Основные методы прямого исследования структуры: макроскопический, микроскопический, электронноскопический, рентгенографический. Методы кос-венного изучения строения материала путем анализа физических и механических свойств: термический, дилатометрический, магнитный, резистометрический, способы определения технологических и служебных свойств. Использование информационных технологий в материаловедении. Понятия о конструкционной прочности, надежности и долговечности материала. Пути повышения конструкционной прочности металлов и сплавов. |
| P3 | Основы теории кристаллизации металлов | Кристаллизация чистых металлов. Особенности свойств металлов в жидком и твердом состояниях. Понятие о ближнем и дальнем порядке. Условие равновесия фаз в однокомпонентной системе. Переохлаждение. Понятие о теоретической и фактической температурах кристаллизации. Параметры кристаллизации – скорость зарождения центров и скорость роста. Гомогенная кристаллизация. Понятие о критическом зародыше. Гетерогенное зарождение. Влияние примесей на процесс кристаллизации. Принцип структурного и размерного соответствия. Модифицирование и модификаторы. |

| | | |
|-----------|--|---|
| | | <p>Величина зерна кристаллизующегося металла. Факторы, определяющие размер зерна при затвердевании. Влияние размера и формы зерен на свойства. Кристаллизация и структура слитка (отливки). Дефекты строения слитка, обусловленные особенностями кристаллизации.</p> <p>Металлические стекла. Скоростная закалка из расплава. Особенности строения и свойства аморфных сплавов, их использование.</p> |
| P4 | Фазы в сплавах | <p>Определение фазы, компонента, системы. Правило фаз Гиббса. Механические смеси. Твердые растворы замещения. Ограниченные и неограниченные твердые растворы. Правило Юм-Розери. Упорядоченные твердые растворы. Свойства упорядоченных твердых растворов. Твердые растворы внедрения. Роль размерного фактора. Промежуточные фазы, их разновидности. Электронные соединения. Пример электронных соединений в сплавах меди. Свойства электронных соединений, типы кристаллической решетки. Фазы внедрения. Карбиды, гидриды, нитриды и бориды. Свойства фаз внедрения. Фазы вычитания. Фазовые и структурные составляющие в сплавах</p> |
| P5 | Диаграммы состояния двойных сплавов | <p>Значение сплавов в технике. Принципы и методы построения диаграмм состояния двойных систем. Термические кривые для чистых сплавов и различных сплавов. Правило рычага. Различные виды диаграмм состояния и их анализ: с неограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии; с ограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии и наличием эвтектического или перитектического превращения; с отсутствием растворимости в твердом состоянии и наличием эвтектического превращения; с образованием промежуточной фазы и с перитектическим превращением; с полиморфным превращением компонентов при наличии эвтектоидного и перитектоидного превращения; с расслоением жидкой фазы и наличием монотектического превращения. Фазовые превращения в сплавах при нагреве и охлаждении. Фазовые и структурные составляющие сплавов.</p> |
| P6 | Неравновесная кристаллизация. Ликвация в сплавах | <p>Особенности процесса затвердевания в неравновесных условиях. Ликвация в сплавах. Внутрикристаллическая ликвация (ВКЛ). Коэффициент ликвации. Влияние ликвации на структуру и свойства. Факторы, влияющие на развитие ВКЛ. Ее устранение путем термической обработки. Зональная ликвация, прямая и обратная. Ликвация по удельному весу и вследствие расслоения. Меры борьбы.</p> |
| P7 | Диаграммы состояния системы железо-углерод | <p>Роль железа и его сплавов в современной технике. Строение и свойства железа и углерода. Поли-морфные превращения в железе. Метастабильная диаграмма состояния системы железо-цементит. Фазовые превращения при нагреве и охлаждении в различных сплавах. Доэвтектоидные и заэвтектоидные стали. Белые доэвтектические и заэвтектические чугуны. Структурные составляющие сталей и белых чугунов, их характеристика и свойства. Влияние углерода и постоянных примесей (кремния, марганца, серы, фосфора) на свойства</p> |

| | | |
|-----------|------------------------------------|---|
| | | <p>стали. Стабильная диаграмма системы железо-графит. Фазовые превращения в различных сплавах при нагреве и охлаждении. Факторы, способствующие кристаллизации железоуглеродистых сплавов в системе железо-графит. Структура чугунов с графитом. Классификация чугунов по форме графитных включений и строению металлической основы. Процесс графитизации, факторы на неё влияющие. Свойства серых чугунов и их маркировка. Получение, свойства и применение ковкого чугуна.</p> |
| Р8 | Диаграммы состояния тройных систем | <p>Методы изображения состава тройных сплавов. Концентрационный треугольник. Правило рычага и центра тяжести весового треугольника. Основные типы диаграмм состояния тройных систем: а) с отсутствием растворимости компонентов в твердом состоянии (диаграмма с тройной эвтектикой); б) с неограниченной растворимостью компонентов в твердом и жидком состояниях; в) с ограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии; г) с наличием устойчивых химических соединений. Линии и поверхности диаграмм. Анализ процессов кристаллизации тройных сплавов, кривые охлаждения, структурные составляющие после медленного охлаждения.</p> <p>Построение вертикальных (политермических) и горизонтальных (изотермических) разрезов. Определение химического состава и весового количества фаз на горизонтальных разрезах. Закон о соприкасающихся пространствах состояний, его значение при построении пространственных моделей и разрезов тройных систем.</p> |

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

| Направление воспитательной деятельности | Вид воспитательной деятельности | Технология воспитательной деятельности | Компетенция | Результаты обучения |
|---|--|---|---|--|
| Профессиональное воспитание | целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях | Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности | ОПК-1 - Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества | Д-1 - Демонстрировать умение эффективно работать в команде |

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Металловедение

Электронные ресурсы (издания)

1. Солнцев, Ю. П.; Металловедение: применение и выбор материалов : учебное пособие.; Химиздат, Санкт-Петербург; 2020; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=102722> (Электронное издание)
2. Солнцев, Ю. П., Солнцев, Ю. П.; Металловедение специальных отраслей машиностроения : учебное пособие.; Химиздат, Санкт-Петербург; 2020; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=98341> (Электронное издание)
3. Солнцев, Ю. П., Солнцев, Ю. П.; Металловедение : учебник.; Химиздат, Санкт-Петербург; 2020; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=599263> (Электронное издание)
4. Березовская, В. В.; Диаграммы состояния тройных систем : учебное пособие.; Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, Екатеринбург; 2016; <http://www.iprbookshop.ru/65925.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Мальцева, Л. А., Гервасьев, М. А., Кутьин, А. Б., Бараз, В. Р.; Металловедение; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2006 (11 экз.)
2. ; Физическое металловедение : учеб. для вузов.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2001 (50 экз.)
3. Березовская, В. В., Бараз, В. Р.; Диаграммы состояния тройных систем : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлениям Металлургия, Металловедение и технология материалов.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2016 (10 экз.)
4. ; Физическое металловедение : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению 651300 "Металлургия"; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2009 (79 экз.)
5. Лахтин, Ю. М.; Металловедение и термическая обработка металлов : Учеб. для металлург. спец. вузов.; Металлургия, Москва; 1984 (70 экз.)
6. Лахтин, Ю. М.; Металловедение и термическая обработка металлов : Учеб. для машиностроит. и металлург. специальностей вузов.; Металлургия, Москва; 1993 (5 экз.)
7. , Филиппов, М. А.; Цветные металлы и сплавы : учебное пособие для студентов вуза, обучающихся по направлению подготовки 22.03.02, 22.04.02 - Металлургия, 22.03.01, 22.04.01 - Металловедение и технологии материалов.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2019 (20 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. всемирная свободная Интернет-энциклопедия Wikipedia [сайт]. URL: <http://ru.wikipedia.org>;
2. интернет-портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» [сайт]. URL: <http://www.ict.edu.ru>;
3. журнал «Открытые системы» [сайт]. URL: <http://www.osp.ru>;
4. электронная библиотека стандартов IT-GOST.RU [сайт]. URL: <http://it-gost.ru>.
5. зональная научная библиотека УрФУ [сайт]. URL: <http://lib.urfu>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Металловедение

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

| № п/п | Виды занятий | Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Перечень лицензионного программного обеспечения |
|-------|----------------------|---|--|
| 1 | Лекции | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет | Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES |
| 2 | Лабораторные занятия | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет | Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES |
| 3 | Консультации | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов | Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES |

| | | | |
|---|---|--|---|
| | | <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> | |
| 4 | Текущий контроль и промежуточная аттестация | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> | <p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit</p> <p>RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG</p> <p>SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> |
| 5 | Самостоятельная работа студентов | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> | <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG</p> <p>SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> |

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Основы кристаллографии и минералогии

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

| № п/п | Фамилия Имя Отчество | Ученая степень, ученое звание | Должность | Подразделение |
|--------------|----------------------------------|--|--------------------------------|--------------------------------------|
| 1 | Сергеева Валентина Валерьевна | -, - | Старший преподавателе ль | Материаловедени е в строительстве |

Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий

Протокол № 20210531-01 от 31.05.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

| Код раздела, темы | Раздел, тема дисциплины* | Содержание |
|-------------------|---|---|
| 1 | Т1. Введение. Общие свойства кристаллического вещества. | Кристаллография как наука. Её составные части, связь с другими науками. Статичность, однородность, анизотропность, способность кристаллизоваться. Минимальная внутренняя энергия. Постоянные температуры агрегатных и фазовых превращений. |
| 1 | Т2. Геометрическая кристаллография | Пространственная решётка и её элементы: кристаллографическая точка (узел), ряд точек, плоская сетка, пространственная решетка, связь с элементами кристалла - вершиной, ребром, гранью. Закон постоянства двугранных углов: Стено - Ломоносова - Ромэ де Лилля. Значение его для установки истинной симметрии кристалла. Стереографические проекции как средство изображения на плоскости. Сетка Вульфа. Закон симметрии. Элементы симметрии. Единичные и симметрично-равные направления в кристаллах. Теоремы сложения элементов симметрии. Основные понятия о выводе 32 классов симметрии. Простые формы низшей, средней и высшей категорий. Закон Р. Ж. Гаюи - закон рациональности двойных отношений параметров. Символы граней, рёбер, простых форм. Теорема косинусов Г. В. Вульфа для расчета символов граней. Способ Вейсса. Закон Гольдшмидта. |
| 1 | Т3. Физическая кристаллография. | Оптические свойства кристаллов: три типа окраски - идиохроматическая, аллохроматическая, псевдохроматическая. Цвет черты. Показатель преломления, отражательная способность и связь между ними. Блеск минералов. Характеристические поверхности оптических свойств минералов - индикатрисы низшей, средней и высшей категории |

| | | |
|---|--|--|
| | | <p>кристаллов. Осность, оптический знак, двойное лучепреломление, плеохроизм, схема абсорбции, дисперсия оптических осей, косое и прямое погасание.</p> <p>Механические свойства кристаллов: Спайность. Твердость и методы её определения: Мооса, Бринеля, Виккерса, Розиваля. Определение твердости на приборе ПМТ-3. Шкала хрупкости.</p> <p>Тепловые свойства кристаллов: Линейное и объёмное расширение кристаллов. Агрегатные превращения - плавление, кипение и испарение, сублимация. Фазовые превращения - плавление, кипение и испарение, сублимация. Фазовые превращения: смена полиморфных модификаций, распад твердых растворов, диссоциация. Простые и точечные методы термических исследований.</p> <p>Магнитные свойства кристаллов: С остаточной намагниченностью: ферромагнетики, ферромагнитные кристаллы с частично скомпенсированными моментами, антиферромагнетики. С наведённым магнитным полем: парамагнетики, диамагнетики. Пироманетизм. Изменение магнитных свойств при нагревании. Закон Кюри. Магнитострикция.</p> <p>Электрические свойства кристаллов: Проводимость. Проводники, полупроводники, диэлектрики: линейные, релаксационные, сегнетоэлектрики. Прямой и обратный пьезоэлектрический эффект.</p> <p>Люминесцентные свойства кристаллов. Энергетические источники возбуждения: термо-, фото-, трибо-, хеми-, катодный, анодный, рентгеновский. Кинетика люминесценции: флюоресценция и фосфоресценция. Люминофоры: стоксовые и антистоксовые.</p> <p>Радиоактивные свойства кристаллов: Использование естественной радиоактивности для определения абсолютного возраста горных пород. Использование индикаторов радиоактивности при поисках полезных ископаемых и в гражданской обороне.</p> <p>Плотность и удельный вес кристаллов. Методы определения: взвешивание, гидростатическое взвешивание, пикнометрический способ, при помощи тяжёлых жидкостей, рентгенометрический.</p> |
| 2 | Т1. Определение минералов. Формы нахождения минералов. | <p>Определение минералов. Три ветви минералогии: земная (теллурическая), космическая (метеоритная), техническая. Формы нахождения минералов в природе: зернистые агрегаты, конкреции, секретиции. Натёчные образования. Сталактиты и сталагмиты. Оолиты, налеты, землистые массы, псевдоморфозы. Парагенезис минералов.</p> |
| 2 | Т2. Кристаллохимическая классификация минералов. | <p>Систематика минералов. Разделение минералов на типы, классы, подклассы, группы. Минеральные виды и разновидности, минеральные индивиды. Названия минералов.</p> |

| | | |
|---|------------------------|--|
| | | Простейшие способы определения минералов по физическим свойствам, вкусу, запаху. |
| 3 | Геологические процессы | Понятие об эндо- и экзогенных геологических процессах. Эндогенные процессы: магматические и постмагматические (пегматитовые, пневматолитовые, гидротермальные). Экзогенные процессы: физическое и химическое выветривание, типы коры выветривания, седиментация. Механические, химические и органогенные осадки. Метаморфические процессы минералообразования. Полигенезис, генерации и парагенезис минералов. Типоморфные минералы. |

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

| Направление воспитательной деятельности | Вид воспитательной деятельности | Технология воспитательной деятельности | Компетенция | Результаты обучения |
|---|--|---|--|--|
| Профессиональное воспитание | целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях | Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности | ОПК-4 - Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений | Д-1 - Проявлять самостоятельность и творчество при решении поставленной задачи |

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы кристаллографии и минералогии

Электронные ресурсы (издания)

1. Аникина, В. И.; Основы кристаллографии и дефекты кристаллического строения : практикум.; Сибирский федеральный университет (СФУ), Красноярск; 2011; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229366> (Электронное издание)
2. Новоселов, К. Л.; Основы геометрической кристаллографии : учебное пособие.; Издательство Томского политехнического университета, Томск; 2015; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=442772> (Электронное издание)
3. Белов, Н. П.; Основы кристаллографии и кристаллофизики. Часть I. Введение в теорию симметрии кристаллов : учебное пособие.; Университет ИТМО, Санкт-Петербург; 2009; <http://www.iprbookshop.ru/67480.html> (Электронное издание)
4. Баранова, М. Н.; Основы минералогии и петрографии : учебно-методическое пособие.; Самарский

государственный технический университет, ЭБС АСВ, Самара; 2021;
<http://www.iprbookshop.ru/111766.html> (Электронное издание)

5. Брагина, В. И.; Кристаллография, минералогия и обогащение полезных ископаемых : учебное пособие.; Сибирский федеральный университет (СФУ), Красноярск; 2012;
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363881> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Бараз, В. Р., Филиппов, М. А., Гервасьев, М. А., Счастливец, В. М.; Основы кристаллографии : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. дипломир. специалистов "Металлургия".; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2005 (2 экз.)

2. Вегман, Е. Ф., Руфанов, Ю. Г., Федорченко, И. Н.; Кристаллография, минералогия, петрография и рентгенография : Учеб. пособие для вузов.; Metallurgia, Москва; 1990 (17 экз.)

3. Юдин, И. А., Логинов, В. Н.; Минералогия технических камней : Учеб. пособие по курсу "Кристаллография и минералогия" для студентов всех видов обучения технол. специальностей.; УПИ, Свердловск; 1978 (5 экз.)

4. Гумилевский, С. А., Гинзбург, А. И.; Кристаллография и минералогия : учеб. пособие для вузов.; Высшая школа, Москва; 1972 (381 экз.)

5. Юдин, И. А., Логинов, В. Н., Капустин, Ф. Л.; Минералогия горных пород, технических камней и метеоритов : учеб. пособие для студентов, обучающихся по строит. специальностям.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2006 (10 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы кристаллографии и минералогии

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

| № п/п | Виды занятий | Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Перечень лицензионного программного обеспечения |
|--------------|---------------------|--|--|
| 1 | Лекции | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в | Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES |

| | | | |
|---|---|---|--|
| | | <p>соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> | |
| 2 | Лабораторные занятия | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> | Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES |
| 3 | Консультации | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> | Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES |
| 4 | Текущий контроль и промежуточная аттестация | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> | Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES |
| 5 | Самостоятельная работа студентов | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> | Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES |