

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

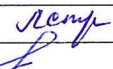
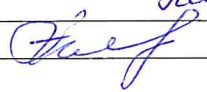
И.о. директора ИИЦПР

 Гусева Н.В.

« 30 » 06 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2016 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная**

| Кристаллография и минералогия                           |                                                                                       |         |      |  |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------|------|--|
| Направление подготовки/<br>специальность                | 21.05.02 «Прикладная геология»                                                        |         |      |  |
| Образовательная программа<br>(направленность (профиль)) | Прикладная геология                                                                   |         |      |  |
| Специализация                                           | Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений<br>твердых полезных ископаемых; |         |      |  |
| Уровень образования                                     | высшее образование - специалитет                                                      |         |      |  |
| Курс                                                    | 1, 2                                                                                  | семестр | 2, 3 |  |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах)          | 5<br>3/2                                                                              |         |      |  |
| Виды учебной деятельности                               | Временной ресурс                                                                      |         |      |  |
| Контактная (аудиторная)<br>работа, ч                    | Лекции                                                                                |         | 16   |  |
|                                                         | Практические занятия                                                                  |         |      |  |
|                                                         | Лабораторные занятия                                                                  |         | 28   |  |
|                                                         | ВСЕГО                                                                                 |         | 44   |  |
| Самостоятельная работа, ч                               |                                                                                       |         | 136  |  |
| ИТОГО, ч                                                |                                                                                       |         | 180  |  |

|                                                                                                                       |                                                                                     |                                 |               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------|
| Вид промежуточной<br>аттестации                                                                                       | экзамен,<br>зачёт                                                                   | Обеспечивающее<br>подразделение | ОГ            |
| Заведующий кафедрой –<br>руководитель<br>отделения геологии на<br>правах кафедры<br>Руководитель ООП<br>Преподаватель |  |                                 | Гусева Н.В.   |
|                                                                                                                       |  |                                 | Строкова Л.А. |
|                                                                                                                       |  |                                 | Ананьева Л.Г. |

2020 г.

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 6. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                 | Результаты освоения ООП | Составляющие результатов освоения |                                                                                                                                |             |                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                          |                         | Код                               | Владение опытом                                                                                                                | Код         | Умения                                                                                                                  | Знания                                                                                                                                                                                                                                     |
| ПК(У) - 1       | Готовность использовать теоретические знания при выполнении производственных, технологических и инженерных исследований в соответствии со специализацией | P10                     | ПК(У)-1. В1                       | Навыками определения типов горных пород и минералов, навыками визуальной диагностики минералов и их кристаллографических форм. | ПК(У)-1. У1 | Диагностировать минеральный состав твердых полезных ископаемых и определять последовательность и условия их образования | ПК(У)-1. З1<br>Основные особенности кристаллических веществ и их свойств, простые формы и символы граней кристаллов, физические свойства, типоморфизм минералов, условия их нахождения и образования, типичные парагенетические ассоциации |

## 2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части междисциплинарного профессионального модуля Блока 1 учебного плана образовательной программы.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

| Планируемые результаты обучения по дисциплине |                                                                                                                                                                                                                               | Компетенция |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Код                                           | Наименование                                                                                                                                                                                                                  |             |
| РД-1                                          | Знать особенности кристаллического строения, химический состав, физические свойства и генезис минералов.                                                                                                                      | ПК(У) -1    |
| РД-2                                          | Диагностировать минералы, реконструировать процессы минералообразования, анализировать природные парагенезисы и обобщать полученные геологические материалы                                                                   | ПК(У) -1    |
| РД-3                                          | Проводить исследования при решении <i>комплексных инженерных проблем</i> в области <i>прикладной геологии</i> , включая исследования типоморфных особенностей минералов, особенностей примесного состава, кристалломорфологии | ПК(У) -1    |

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

## 4. Структура и содержание дисциплины

### Основные виды учебной деятельности

| Разделы дисциплины                                                     | Формируемый результат обучения по дисциплине | Виды учебной деятельности | Объем времени, ч. |
|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| <b>Раздел 1. Геометрическая кристаллография. Основы кристаллохимии</b> | РД-1, 3                                      | Лекции                    | <b>5</b>          |
|                                                                        |                                              | Лабораторные занятия      | <b>8</b>          |
|                                                                        |                                              | Самостоятельная работа    | <b>30</b>         |
| <b>Раздел 2. Минералогия (общая часть)</b>                             | РД-1, 3                                      | Лекции                    | <b>5</b>          |
|                                                                        |                                              | Лабораторные занятия      | <b>8</b>          |
|                                                                        |                                              | Самостоятельная работа    | <b>30</b>         |
| <b>Раздел 3. Описательная минералогия</b>                              | РД- 2                                        | Лекции                    | <b>6</b>          |
|                                                                        |                                              | Лабораторные занятия      | <b>12</b>         |
|                                                                        |                                              | Самостоятельная работа    | <b>76</b>         |

Содержание разделов дисциплины:

**Раздел 1. Геометрическая кристаллография. Основы кристаллохимии**

Основные характеристики кристаллических и аморфных тел, кристаллическая решётка, закономерности её строения. Геометрические законы, контролирующие внешнюю форму кристаллов, симметрия, классификация кристаллов, простые формы и комбинации простых форм кристаллов. Основные законы и понятия кристаллографии – закон целых чисел, параметры и индексы граней, закон постоянства граничных углов. Формы реальных (природных) кристаллов, закономерности их возникновения и роста, сростки и двойники.

**Темы лекций:**

1. Введение. Разделы кристаллографии и связь с другими науками. Тела аморфные и кристаллические, их свойства. Пространственная (кристаллическая) решётка, её строение, типы решёток Бравэ, связь строения кристаллической решётки с внешней формой кристалла.
2. Классификация кристаллов. Системы кристаллографических осей. Закон целых чисел, символы граней.
3. Возникновение и рост кристаллов. Теории роста кристаллов, закон Бравэ. Факторы, влияющие на форму кристаллов в процессе роста. Закон постоянства граничных углов.
4. Формы реальных кристаллов, сростки, двойники. Зональность строения кристаллов, типы включений и методы их изучения.

**Названия лабораторных работ:**

1. Симметрия кристаллов, понятия элементов симметрии, определение элементов симметрии на моделях кристаллов.
2. Простые формы, параметры и индексы граней, комбинации простых форм кристаллов кубической сингонии.
3. Простые формы, параметры и индексы граней, комбинации простых форм кристаллов тетрагональной сингонии.
4. Простые формы, параметры и индексы граней, комбинации простых форм кристаллов ромбической сингонии.
5. Простые формы, параметры и индексы граней, комбинации простых форм кристаллов гексагональной сингонии.
6. Простые формы, параметры и индексы граней, комбинации простых форм кристаллов тригональной сингонии.
7. Простые формы, комбинации простых форм кристаллов моноклинной и триклинной сингоний.

## **Раздел 2. Минералогия (общая часть)**

Минералогия как наука, объект изучения минералогии, связь с другими науками. Определение понятия «минерал». Химический состав минералов. Физические свойства минералов. Морфология кристаллов и агрегатов минералов. Геологические процессы минералообразования.

### **Темы лекций:**

5. Минералогия как наука, объект изучения минералогии, связь с другими науками. Определение понятия «минерал». Химический состав минералов. Физические свойства минералов.
6. Морфология кристаллов и агрегатов минералов. Геологические процессы минералообразования.

### **Названия лабораторных работ:**

8. Работа с учебными коллекциями – физические свойства минералов и морфология кристаллов и агрегатов минералов.

## **Раздел 3. Описательная минералогия**

Классификация минералов. Общая характеристика, химический состав, физические свойства, диагностические признаки, генезис, промышленное значение минералов соответствующих типов, классов (подклассов), групп (подгрупп).

### **Темы лекций:**

7. Классификация минералов. Тип сульфидов и их аналогов.
8. Тип сульфосолей.
9. Тип самородных элементов.
10. Тип галоидов. Тип окислов и гидроокислов.
11. Тип окислов и гидроокислов.
12. Тип соли кислородных кислот. Класс силикатов, классификация силикатов.
13. Подкласс островных силикатов.
14. Подкласс кольцевых силикатов.
15. Подкласс вязаных силикатов. Цепочечные силикаты.
16. Подкласс вязаных силикатов. Ленточные силикаты.
17. Подкласс слоевых силикатов. Группа талька, группа слюд, гр. гидрослюды, гр. хрупких слюд.
18. Подкласс слоевых силикатов. Гр. хлоритов, гр. каолинита-монтмориллонита, гр. серпентина.
19. Подкласс каркасных силикатов. Полевые шпаты.
20. Подкласс каркасных силикатов. Фельдшпатоиды, цеолиты.
21. Класс карбонаты.
22. Класс сульфаты.
23. Класс вольфраматы и молибдаты.
24. Класс фосфаты, арсенаты и ванадаты.
25. Класс бораты.

### **Названия лабораторных работ:**

9. Физические свойства, диагностические характеристики минералов типа сульфидов.
10. Физические свойства, диагностические характеристики минералов типа

сульфоселей.

11. Физические свойства, диагностические характеристики минералов типа самородных элементов.
12. Самородные металлы.
13. Самородные неметаллы.
14. Физические свойства, диагностические характеристики минералов типа галлоидов.
15. Физические свойства, диагностические характеристики минералов типа окислов и гидроокислов.
16. Группа рутила – касситерита, гр.радиоактивных и редкоземельных минералов.
17. Гидроокислы.
18. Физические свойства, диагностические характеристики островных силикатов.
19. Физические свойства, диагностические характеристики островных силикатов.
20. Физические свойства, диагностические характеристики кольцевых силикатов.
21. Физические свойства, диагностические характеристики цепочечных силикатов.
22. Физические свойства, диагностические характеристики ленточных силикатов.
23. Физические свойства, диагностические характеристики слоевых силикатов.
24. Группа хлоритов, гр. каолинита-монтмориллонита, гр. серпентина.
25. Физические свойства, диагностические характеристики каркасных силикатов.
26. Полевые шпаты.
27. Фельдшпатоиды, цеолиты.
28. Физические свойства, диагностические характеристики карбонатов.
29. Гр. ромбических карбонатов, гр. малахита-азурита.
30. Физические свойства, диагностические характеристики сульфатов.
31. Группа растворимых в воде сульфатов.
32. Физические свойства, диагностические характеристики фольфраматов и молибдатов.
33. Физические свойства, диагностические характеристики фольфраматов и молибдатов.
34. Физические свойства, диагностические характеристики фосфатов.
35. Физические свойства, диагностические характеристики арсенатов и ванадатов.
36. Физические свойства, диагностические характеристики боратов.

## **5. Организация самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям;

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1. Учебно-методическое обеспечение**

1. Булах А. Г. Минералогия [Электронный ресурс] : учебник в электронном формате / –М: Академия, 2011. — 1 Мультимедиа CD-ROM. — Высшее профессиональное образование. **Схема доступа:** <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/FN/fn-114.pdf>
2. Курс минералогии : учебное пособие / А. Г. Бетехтин; под ред. Б. И. Пирогова, Б. Б. Шкурского.– 3-е изд., испр. и доп.– Москва: КДУ, 2010.– 736 с.
3. Шаскольская, Марианна Петровна. Кристаллография : учебное пособие / М. П.

- Шаскольская. — 3-е изд., перераб. и доп.. — Екатеринбург: Юланд, 2016. — 375 с
4. Ермолов, В. А. Геология. Ч. V. Кристаллография, минералогия и геология камнесамоцветного сырья: / Ермолов В.А.. — Москва: Горная книга, 2009. Схема доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=3232](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3232)
  5. Егоров-Тисменко Ю.К. Кристаллография и кристаллохимия: учебник / Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова (МГУ). — 2-е изд.. — Москва: КДУ, 2010. — 588 с.

Дополнительная литература:

1. Смольянинов Н.А. Практическое руководство по минералогии : учебное пособие /— 2-е изд., испр. и доп.. — М: Недра, 1972. — 357 с. Схема доступа: <http://e.lanbook.com/books>
2. Новосёлов, Константин Леонидович. Основы геометрической кристаллографии: учебное пособие [Электронный ресурс] / К. Л. Новосёлов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 8.0 МВ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2015.  
Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m289.pdf>
3. Баженов, Александр Иванович. Практикум по минералогии. Силикаты : учебное пособие / А. И. Баженов, Т. И. Полуэктова. — Томск: Изд-во ТПИ, 1988. — 95 с

## 6.2. Информационное и программное обеспечение

Информационно-справочные системы:

1. Информационно-справочная система КОДЕКС – <https://kodeks.ru/>
2. Справочно-правовая система КонсультантПлюс – <http://www.consultant.ru/>
3. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
4. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>
5. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>
6. Электронно-библиотечная система «Консультант студента»  
<http://www.studentlibrary.ru/>

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic
2. Zoom Zoom
3. Cisco Webex Meetings
4. Google Chrome

## 7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

| № | Наименование специальных помещений                                                                                                                                             | Наименование оборудования                                                                                                                                                              |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации<br>634034 г. Томская область, Томск, | Комплект учебной мебели на 22 посадочных мест; Стол лабораторный - 3 шт.; Стеллаж - 3 шт.;<br><br>Тринокуляр TRIO 1044 - 1 шт.; Микроскоп стереоскопический МСП-1 - 9 шт.; Видеокамера |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                               |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | ул. Советская, д.73, учебный корпус №1, учебная аудитория № 214                                                                                                                                                                                    | HDC-20 - 1 шт.;<br>Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.                                                                        |
|  | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации<br><br>634034 г. Томская область, Томск, ул. Советская, д.73, учебный корпус №1, учебная аудитория № 210 | Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 110 посадочных мест;<br><br>Компьютер - 2 шт.; Проектор - 1 шт |

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по специальности 21.05.02 «Прикладная геология», специализации «Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых» (приема 2016 г., заочная форма обучения).

Разработчик(и):

| Должность | ФИО            |
|-----------|----------------|
| доцент    | Новоселов К.Л. |

Программа одобрена на заседании кафедры ГРПИ (Протокол заседания каф. ГРПИ № 28 от 30.08.2016).

Заведующий кафедрой-руководитель отделения геологии на правах кафедры,  
д.г-м.н., доцент

\_\_\_\_\_/Гусева Н.В./  
подпись

**Лист изменений рабочей программы дисциплины:**

| <b>Учебный<br/>год</b>     | <b>Содержание /изменение</b>                                                                                                                                                                                                         | <b>Обсуждено на<br/>заседании отделения<br/>/кафедры<br/>(протокол)</b> |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 2017/2018<br>учебный год   | 1. Обновлено программное обеспечение.<br>2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем.<br>3. Обновлено содержание разделов дисциплины.<br>4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС. | Протокол заседания каф. ГРПИ № 38 от 25.05.2017                         |
| 2018/2019<br>учебный год   | 1. Обновлено программное обеспечение.<br>2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем.<br>3. Обновлено содержание разделов дисциплины.<br>4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС. | Протокол заседания ОГ № 4 от 28.06.2018                                 |
|                            | 5. Изменена система оценивания (для дисциплин и практик, реализация которых начнется с осеннего семестра 2018/19 учебного года и в последующих семестрах до завершения реализации программы).                                        | Протокол заседания ОГ № 5 от 29.08.2018                                 |
| 2019/2020<br>учебный год   | 1. Обновлено программное обеспечение.<br>2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем.<br>3. Обновлено содержание разделов дисциплины.<br>4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС. | Протокол заседания ОГ №12 от 24.06.2019                                 |
| 2020 / 2021<br>учебный год | 1. Обновлено программное обеспечение.<br>2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем.<br>3. Обновлено содержание разделов дисциплины.<br>4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС. | Протокол заседания ОГ №21 от 29.06.2020                                 |