

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИШНПТ

Яковлев А.Н.

« 30 » 06 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2019 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

**Петрография минерального и технического камня**

|                                                         |                                                               |         |   |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------|---|
| Направление подготовки/<br>специальность                | 18.04.01 Химическая технология                                |         |   |
| Образовательная программа<br>(направленность (профиль)) | Технологии переработки минерального и<br>техногенного сырья   |         |   |
| Специализация                                           | Химическая технология керамики и<br>композиционных материалов |         |   |
| Уровень образования                                     | высшее образование – магистратура                             |         |   |
| Курс                                                    | 2                                                             | семестр | 3 |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах)          | 6                                                             |         |   |
| Виды учебной деятельности                               | Временной ресурс                                              |         |   |
| Контактная (аудиторная)<br>работа, ч                    | Лекции                                                        | 8       |   |
|                                                         | Практические занятия                                          | 24      |   |
|                                                         | Лабораторные занятия                                          | 16      |   |
|                                                         | ВСЕГО                                                         | 48      |   |
| Самостоятельная работа, ч                               |                                                               | 168     |   |
| ИТОГО, ч                                                |                                                               | 216     |   |

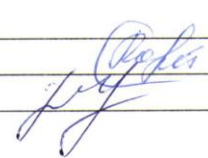
Вид промежуточной  
аттестации

Экзамен

Обеспечивающее  
подразделение

НОЦ  
Н.М. Кижнера

Заведующий кафедрой -  
руководитель научно-  
образовательного центра на  
правах кафедры  
(НОЦ Н.М. Кижнера)  
Руководитель ООП  
Преподаватель

|                                                                                      |                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
|   | Е.А. Краснокутская |
|  | О.В. Казьмина      |
|                                                                                      | Н.А. Митина        |

Томск 2020 г.

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п.5.5 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                                             | Составляющие результатов обучения |                                                                                                                                                                    |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                      | Код                               | Наименование                                                                                                                                                       |
| ПК(У)-3         | Способность использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты                                                                                                   | ПК(У)-3.В2                        | Владеет навыками использования оптических методов исследования основных свойств кристаллических и аморфных материалов                                              |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                      | ПК(У)-3.У2                        | Умеет применять методы электронной и оптической микроскопии для исследования технического и минерального камня; интерпретировать данные оптических методов.        |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                      | ПК(У)-3.32                        | Знает теоретические основы оптических методов анализа неорганических веществ, технического и минерального камня и способы описания изображения строения кристаллов |
| ПК(У)-4         | Готовность к решению профессиональных производственных задач - контролю технологического процесса, разработке норм выработки, технологических нормативов на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, к выбору оборудования и технологической оснастки | ПК(У)-4.В3                        | Владеет навыками определения характера взаимосвязи между составом, строением и свойствами силикатных и оксидных материалов                                         |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                      | ПК(У)-4.У3                        | Умеет использовать методологию структурно-химического анализа кристаллических материалов                                                                           |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                      | ПК(У)-4.33                        | Знает основные теоретические положения, связывающие состав и структуру неорганических материалов                                                                   |

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплины (модулю)

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

| Планируемые результаты обучения по дисциплине |                                                                                                                                                                                                                                   | Компетенция          |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Код                                           | Наименование                                                                                                                                                                                                                      |                      |
| РД-1                                          | Применять теоретические знания в области петрографии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов при изучении минерального и химического состава изделий из керамики, вяжущих, стекла, ситаллов и композитов на их основе | ПК (У)-4             |
| РД-2                                          | Самостоятельно выполнять расчеты основных характеристик материалов при оценке возможности использования природного и нерудного и техногенного сырья в производстве традиционных и новых материалов;                               | ПК (У)-3<br>ПК (У)-4 |
| РД-3                                          | Применять экспериментальные методы петрографического анализа тугоплавких неметаллических и силикатных материалов                                                                                                                  | ПК (У)-3             |

## 3. Структура и содержание дисциплины

### Основные виды учебной деятельности

| Разделы дисциплины                          | Формируемый результат обучения по дисциплине | Виды учебной деятельности | Объем времени, ч. |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| Раздел 1.<br>Структурно-генетический анализ | РД-1, РД-2,<br>РД-3                          | Лекции                    | 4                 |
|                                             |                                              | Практические занятия      | 12                |

|                                                                       |                  |                        |    |
|-----------------------------------------------------------------------|------------------|------------------------|----|
| технического камня. Генезис и строение технического камня.            |                  | Лабораторные занятия   | 8  |
|                                                                       |                  | Самостоятельная работа | 84 |
| <b>Раздел 2.</b><br>Процессы синтеза минерального вещества в технике" | РД-1, РД-2, РД-3 | Лекции                 | 4  |
|                                                                       |                  | Практические занятия   | 12 |
|                                                                       |                  | Лабораторные занятия   | 8  |
|                                                                       |                  | Самостоятельная работа | 84 |

Содержание разделов дисциплины:

|                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1.</b> Структурно-генетический анализ технического камня. Генезис и строение технического камня. |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Понятия: минеральный индивид, минеральный агрегат, генетические критерии. Масштабы структуры технического камня, форма минеральных индивидов в техническом камне. Генезис и строение технического камня. Механогенные структуры и текстуры. Структуры кристаллизации из расплава. Структуры кристаллизации из растворов.

**Темы лекций:**

1. Методология изучения технического камня. Масштабы структуры технического камня. Форма минеральных индивидов в техническом камне.
2. Генезис и строение технического камня.

**Темы практических занятий:**

1. Понятия: минеральный индивид, минеральный агрегат, генетические критерии
2. Масштабы структуры технического камня.
3. Форма минеральных индивидов и агрегатов.

**Названия лабораторных работ:**

1. Изучение структуры технического камня.
2. Изучение природы кристаллических включений в стеклах.

|                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 2.</b> Процессы синтеза минерального вещества в технике |
|-------------------------------------------------------------------|

Низкотемпературные превращения минералов. Механогенные превращения. Высокотемпературные процессы твердофазового синтеза. Спекание. Рекристаллизация: первичная, собирательная, вторичная. Пористая структура. Жидкофазное спекание. Роль жидкой фазы. Вязкое течение. Механизм и движущие силы процесса. Расплавообразующие добавки (минерализаторы). Синтез технического камня из расплава. Петрургия. Влияние скорости охлаждения на текстурно-структурные особенности плавленолитных изделий. Стеклообразование. Получение технического камня из растворов. Низкотемпературный синтез. Гидротермальный синтез.

**Темы лекций:**

1. Низкотемпературные превращения минералов.
2. Высокотемпературные процессы твердофазового синтеза. Спекание. Рекристаллизация.

**Темы практических занятий:**

1. Жидкофазное спекание.
2. Синтез технического камня из расплава.
3. Получение технического камня из растворов.
4. Получение технического камня из паро-газовой среды.

**Названия лабораторных работ:**

1. Исследование продуктов кристаллизации из раствора.

## 2. Количественно-минералогический анализ образцов огнеупоров в шлифах.

### 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 проблеме курса;
- Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.);
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

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

#### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

##### Основная литература

1. Седельникова, Мария Борисовна. Минералогия и петрография силикатных и оксидных материалов: учебное пособие [Электронный ресурс] / М. Б. Седельникова, Н. А. Митина, В. И. Верещагин; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2013. — 167 с. — Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m282.pdf> (дата обращения 20.05.2020)
2. Ващенко, А. В. Лабораторные петрографические исследования с применением методов онтогенетического анализа : учебно-методическое пособие / А. В. Ващенко, Е. Н. Афанасьева, Е. Г. Панова. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 452 с. — ISBN 978-5-8114-3972-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118625> (дата обращения: 10.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Аникин, В. Н. Теоретические основы спекания порошков. Кинетика спекания реальных материалов. Курс лекций : учебное пособие / В. Н. Аникин, И. В. Блинков, В. С. Челноков. — Москва : МИСИС, 2014. — 121 с. — ISBN 978-5-87623-699-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/47441> (дата обращения: 10.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Язиков, Егор Григорьевич. Минералогия техногенных образований : учебное пособие [Электронный ресурс] / Е. Г. Язиков, А. В. Таловская, Л. В. Жорняк; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 54.6 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2011. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m33.pdf> (контент) (дата обращения 20.05.2020)

##### Дополнительная литература:

1. Онтогенез минералов и технологическая минералогия: сборник научных трудов / Академия наук Украинской ССР (АН УССР), Институт геохимии и физики минералов; под ред. Ю. П. Мельника. — Киев: Наукова думка, 1988. — 225 с.: ил.. — Библиогр. в конце ст. — ISBN 5-12-000185-8.
2. Рахимов, Р. З. История науки и техники : учебное пособие для вузов / Р. З. Рахимов, Н. Р. Рахимова. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 404 с. — ISBN 978-5-8114-5156-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

<https://e.lanbook.com/book/147314> (дата обращения: 10.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Перепелицин В.А. Основы технической минералогии и петрографии. Учебное пособие для ВУЗов. – М.: Недра, 1987. – 255 с.

## 6.2. Информационное и программное обеспечение

1. Mineralogy Database. <http://webmineral.com/>
2. Mineralienatlas. Fossilienatlas <https://www.mineralienatlas.de/>
3. MOOK «Мифы и реальность камня». <https://www.lektorium.tv/minerals>
4. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
5. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>
6. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>

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

7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Amazon Corretto JRE 8; Autodesk AutoCAD Mechanical 2015 Education; Autodesk Inventor Professional 2015 Education; Design Science MathType 6.9 Lite; Document Foundation LibreOffice; Far Manager; Google Chrome; Mozilla Firefox ESR; Oracle VirtualBox; PTC Mathcad 15 Academic Floating; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; XnView Classic

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

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

| №  | Наименование специальных помещений                                                                                                                                                                                 | Наименование оборудования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации<br><br>634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43а<br>117 | Шкаф общелабораторный - 2 шт.;<br>Комплект учебной мебели на 25 посадочных мест.<br>Компьютер - 1 шт.;<br>Проектор - 1 шт.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 2. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации<br><br>634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43а<br>118 | Комплект учебной мебели на 18 посадочных мест;<br>Шкаф для документов - 2 шт.;<br>Стол лабораторный - 4 шт.;<br>Вискозиметр Сутторда ВС - 1 шт.; Микроскоп - 1 шт.;<br>Весы лабораторные ВЛТЭ-2200г с гирей калибровочной 1кг F2 - 1 шт.; Ампервольтметр Ф-30 - 1 шт.;<br>Осциллограф TDS - 1 шт.; Насос RV-5 - 1 шт.;<br>Прибор " Вика " - 1 шт.; Камера пропарочная универсальная КУП-1 - 1 шт.;<br>Прибор ИТП-МГ 4"100" - 1 шт.;<br>Машина разрывная учебная МИ-20УМ (без компьютера) - 1 шт.;<br>Печь электрическая - 1 шт.; |

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 18.04.01 «Технологии переработки минерального и техногенного сырья», специализация «Химическая технология керамики и композиционных материалов» (приема 2019 г., очная форма обучения)

Разработчик(и):

| Должность               | Подпись                                                                           | ФИО         |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Доцент НОЦ Н.М. Кижнера |  | Митина Н.А. |

Программа одобрена на заседании выпускающего научно-образовательного центра на правах кафедры НОЦ Н.М. Кижнера (протокол от «26» июня 2019 г. № 4).

Заведующий кафедрой - руководитель  
научно-образовательного центра на правах кафедры  
(НОЦ Н.М. Кижнера),  
д.х.н., профессор  
«30» июня 2020 г.

 /Краснокутская Е.А.

**Лист изменений рабочей программы дисциплины:**

| <b>Учебный<br/>год</b>      | <b>Содержание /изменение</b>                                                                                                                                                                                                                      | <b>Обсуждено на<br/>заседании НОЦ<br/>Н.М. Кижнера<br/>(протокол)</b> |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 2020/2021<br>учебный<br>год | 1. Изменена форма рабочей программы в соответствии с приказом ТПУ от 06.05.2020 г. № 127-7/об «Об утверждении форм документов ООП»<br>2. Актуализировано учебно-методическое обеспечение дисциплины с учетом развития науки, техники и технологий | № 4 от 25.06.2020                                                     |