

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 27.06.2023 13:35:50  
Уникальный программный ключ:  
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт  
(технический университет)»

**УТВЕРЖДАЮ**

Врио проректора по учебной  
и методической работе

\_\_\_\_\_ Б.В. Пекаревский

« 25 » января 2021 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**МИНЕРАЛОГИЯ И ПЕТРОГРАФИЯ**

Направление подготовки

**18.03.01 Химическая технология**

Направленность программы бакалавриата

**Химическая технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов**

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**Заочная**

Факультет **химии веществ и материалов**

Кафедра **Химической технологии тугоплавких неметаллических  
и силикатных материалов**

Санкт-Петербург

2021

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность разработчика	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Зав. кафедрой		Профессор Пантелеев И. Б.

Рабочая программа дисциплины «Минералогия и петрография» обсуждена на заседании кафедры химической технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов протокол от 19 января 2021 № 4  
Заведующий кафедрой

И. Б. Пантелеев

Одобрено учебно-методической комиссией факультета химии веществ и материалов протокол от 21 января 2021 № 4

Председатель

С. Г. Изотова

## СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Химическая технология»		М. В. Рутто
Директор библиотеки		Т. Н. Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т. И. Богданова
Начальник учебно-методического управления		С. Н. Денисенко

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.....	5
3. Объем дисциплины.....	5
4. Содержание дисциплины	
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.....	6
4.2. Занятия лекционного типа.....	6
4.3. Занятия семинарского типа.....	8
4.3.2. Лабораторные занятия.....	8
4.4. Самостоятельная работа.....	8
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	9
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	9
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины .....	10
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.....	10
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	10
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	
10.1. Информационные технологии.....	11
10.2. Программное обеспечение.....	11
10.3. Базы данных и информационные справочные системы.....	11
11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы .....	11
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья .....	12

Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
<p><b>ПК-3</b> Способен проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности</p>	<p><b>ПК-3.1</b> Проведение анализа минерального сырья и материалов, оценка результатов анализа, обработка информации с использованием прикладных программных средств</p>	<p><b>Знать:</b> основные виды и химический состав минерального сырья и материалов (ЗН-1); <b>Уметь:</b> проводить различные виды химического и физико-химического анализа минерального сырья и материалов (У-1); <b>Владеть:</b> методиками проведения анализа минерального сырья и материалов с применением прикладных программных средств (Н-1).</p>
<p><b>ПК-5</b> Способен использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения научно-исследовательских, технологических и проектных задач в своей профессиональной деятельности</p>	<p><b>ПК-5.2</b> Использование знаний о кристаллической структуре и её влиянию на свойства материала, свойств минералов и горных пород для решения научно-исследовательских и технологических задач</p>	<p><b>Знать:</b> основные физические и химические свойства минералов и горных пород (ЗН-2); <b>Уметь:</b> использовать знания свойств минералов и горных пород для решения задач технологии и постановки экспериментов (У-2); <b>Владеть:</b> навыками реализации знаний минералов и горных пород для решения научно-исследовательских и технологических задач (Н-2)</p>

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 образовательной программы бакалавриата (Б1.В.02) и изучается на 4 курсе.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Физика», «Математика», «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Физическая химия», «Химические и физико-химические методы анализа», «Кристаллохимия и кристаллография». Полученные в процессе изучения дисциплины «Минералогия и петрография» знания, умения и навыки, создающие теоретическую и практическую базу для профильных дисциплин, и могут быть использованы при прохождении производственной практики, а также при выполнении выпускной квалификационной работы

## 3. Объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего, ЗЕ/академ. часов
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b> (зачетных единиц/ академических часов)	<b>4/ 144</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>16</b>
занятия лекционного типа	6
занятия семинарского типа, в т.ч.	8
семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка)	8
лабораторные работы (в том числе практическая подготовка)	–
курсовое проектирование (КР или КП)	2
КСР	–
другие виды контактной работы	–
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>119</b>
<b>Форма текущего контроля</b> (Кр, реферат, РГР, эссе)	–
<b>Форма промежуточной аттестации</b> (КР, КП, зачет, экзамен)	<b>КР, Экзамен/9</b>

#### 4. Содержание дисциплины.

##### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, академ. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, академ. часы	Формируемые компетенции	Формируемые индикаторы
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы			
1.	История развития минералогии	1				ПК-5	ПК-5.2
2.	Основные сведения о Земле. Минеральный состав земной коры					ПК-3	ПК-3.1
3.	Процессы образования минералов в природе	1				ПК-3	ПК-3.1
4.	Свойства минералов		4		40	ПК-3	ПК-3.1
5.	Классификация и номенклатура минералов	1	4			ПК-5	ПК-5.2
6.	Самородные элементы					ПК-5	ПК-5.2
7.	Сульфиды, галоидные соединения, оксиды	1				ПК-5	ПК-5.2
8.	Карбонаты, сульфаты, вольфраматы, фосфаты					ПК-5	ПК-5.2
9.	Силикаты и алюмосиликаты	1			40	ПК-5	ПК-5.2
10.	Магматические горные породы					ПК-3	ПК-3.1
11.	Осадочные горные породы	1			20	ПК-3	ПК-3.1
12.	Метаморфические горные породы				19	ПК-3	ПК-3.1

##### 4.2. Занятия лекционного типа

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, академ. часы	Инновационная форма
1.	История развития минералогии. Камни и руды в античные времена. Первые труды по минералогии. Развитие науки о породах и минералах в средние века и в современности. Вклад отечественных учёных в геологические науки. Классификация современных геологических наук.	1	Л
2.	Основные сведения о земле. Происхождение планет, химических элементов. Строение Земли. Литосфера, атмосфера, гидросфера. Минеральный состав земной коры		Л, ЛВ
3.	Процессы образования минералов в природе. Эндогенные и экзогенные процессы.	1	

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
	Дифференциация магмы. Выветривание, метаморфизм, физико-химические процессы. Кислородная катастрофа. Влияние зарождения жизни на геологические процессы. Геохронологическая шкала.		
4.	Свойства минералов. Кристаллическое вещество и его свойства. Элементы симметрии кристаллов. Простые и комбинированные формы кристаллов. Физические свойства минералов. Морфологические особенности кристаллов минералов. Прозрачность. Цвет минералов. Цвет черты. Блеск и показатель преломления. Спайность и излом. Твердость. Хрупкость, ковкость, упругость. Плотность. Магнитные свойства. Радиоактивность		Л, ЛВ
5.	Классификация и номенклатура минералов	1	Л, ЛВ
6.	Самородные элементы. Самородные элементы и интерметаллические соединения.		Л, Э
7.	Сульфиды, галоидные соединения, оксиды. Сульфиды, сульфосоли и им подобные соединения. Галогениды. Простые и сложные оксиды. Гидроксиды.	1	Л, Э
8.	Кислородные соли: нитраты, карбонаты, сульфаты, хроматы, молибдаты и вольфраматы, фосфаты, арсенаты и ванадаты, бораты.		Л, Э
9.	Силикаты и алюмосиликаты. Силикаты с кремнекислородными мотивами конечных размеров. Островные силикаты или ортосиликаты. Диортосиликаты или пиросиликаты. Силикаты с изолированными кольцами. Силикаты с кремнекислородными мотивами бесконечных размеров. Цепочечные или ленточные силикаты. Слоистые силикаты. Каркасные силикаты.	1	Л, Э
10.	Магматические горные породы. Форма залегания магматических горных пород. Вещественный состав магматических горных пород. Структуры и текстуры магматических горных пород. Общие закономерности кристаллизации минералов. Классификация, происхождение, характеристика основных групп магматических горных пород.		Л, Э
11.	Осадочные горные породы. Условия образования. Классификация осадочных горных пород. Вещественный состав осадочных горных пород. Структуры и текстуры осадочных горных пород. Обломочные породы. Глинистые породы. Породы химического и биохимического происхождения.	1	Л, Э

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
12.	Метаморфические горные породы. Факторы метаморфизма. Типы метаморфизма. Вещественный состав метаморфических горных пород. Структуры и текстуры метаморфических горных пород. Классификация, характеристика метаморфических горных пород.		Л, Э

### 4.3. Занятия семинарского типа

#### 4.3.1. Практические занятия

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Примечания
		всего	в том числе на практическую подготовку	
4	Выбор, фиксация места нахождения минерала, минералогическое описание	1		
4	Анализ цвета минерала и черты, прозрачность, спайность	1		
4	Определение твёрдости по шкале Мооса, плотности, отношение к действию химических реагентов. Определение радиоактивности минерала	1		
4	Выборка образца для анализа, отпиловка, дробление, растирание пробы. Проведение рентгенофазового и рентгеноструктурного анализа. Расшифровка результатов, составление отчёта. Рентгенофлюоресцентный анализ, определение химического состава минерала.	1		
5	Определение классификационной принадлежности минерала, составление отчёта.	4		

#### 4.4. Самостоятельная работа обучающихся

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
4	Физические свойства минералов. Морфологические особенности кристаллов минералов. Прозрачность. Цвет минералов. Цвет черты. Блеск и показатель преломления. Спайность и излом. Твердость. Хрупкость, ковкость, упругость. Удельный вес. Магнитные свойства. Радиоактивность.	40	Реферат

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
9	Важнейшие группы силикатов. Группа циркона. Группа оливина. Группа топаза. Группа кианита. Группа ставролита. Группа граната. Группа талька-пирофиллита. Группа слюд. Группа хлоритов.	40	письменный опрос
11	Группа каолинита. Гидроклады и им подобные минералы. Группа полевых шпатов. Группа нефелина. Группа цеолитов.	20	письменный опрос
12	Распространенность минералов и пород (литосфера). Разведанные запасы отдельных полезных ископаемых в России	19	письменный опрос

### 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте: <https://media.technolog.edu.ru>

### 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсовой работы и экзамена.

К сдаче экзамена допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля.

Экзамен предусматривает выборочную проверку освоения заданных элементов компетенций и комплектуется вопросами (заданиями) теоретического характера.

При сдаче экзамена студент получает два вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу – до 45 мин.

Пример варианта вопросов на экзамене:

Вариант № 1
1. Минералогическая шкала твёрдости Мооса. Приборные методы определения твёрдости.
2. Силикаты с изолированными тетраэдрами SiO <sub>4</sub> в кристаллических структурах. Кианит. Ставролит. Гранат.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

Результаты освоения дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций достигнут пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе – оценка «удовлетворительно».

## **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **а) печатные издания:**

1. Арсирий, А. И. Кристаллография и кристаллохимия : Конспект лекций / А. И. Арсирий, О. В. Карпинская ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической технологии стекла и общей технологии силикатов. - Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2010. - 70 с.

2. Арсирий, А.И. Основные физические свойства минералов : Методические указания / А. И. Арсирий, О. В. Карпинская, Л. И. Михайлова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической технологии стекла и общей технологии силикатов. - Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2010. - 17 с.

3. Булах, А.Г. Общая минералогия: учебник для вузов / А.Г. Булах, В.Г. Кривовичев, А.А. Золотарёв.– 4-е изд., перераб. и доп.– Москва : Академия, 2008. – 416 с. ISBN: 978-5-7695-4681-5

4. Основы технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов : Учебное пособие для вузов по специальности 24.03.24 «Химическая технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов» и 26.10.01 «Технология художественной обработки материалов» / А. П. Зубехин, С. П. Голованова, Е. А. Яценко и др.; под ред. А. П. Зубехина. – Москва : Картэк, 2010. – 307 с.

### **б) электронные издания**

1. Булах, А.Г. Минералогия / А. Г. Булах. – Москва : Академия, 2011. – 288 с. ISBN 978-5-7695-7955-4 // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 19.01.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

1. Учебный план, РПД и учебно-методические материалы - [media.technolog.edu.ru](http://media.technolog.edu.ru)
2. ЭБ "Библиотех" СПбГТИ(ТУ) (доступ к сайту библиотеки);
3. Информационно-справочные поисковые системы и БД в сети Интернет

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.**

Все виды занятий по дисциплине проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

1. СТО СПбГТИ(ТУ) 026-2016. Положение о бакалавриате./ СПбГТИ(ТУ).– Введ. с 01.01.2016.– СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2016.– 38 с.

2. СТП СПбГТИ 040-02. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования./ СПбГТИ(ТУ).– Введ. с 01.07.2002.– СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2002.– 7 с.

3. СТО СПб ГТИ(ТУ) 018-2014 КС УКДВ. Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению.

4. СТП СПбГТИ 048-2009. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению./ СПбГТИ(ТУ).– Введ. с 01.01.2010.– СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2009.– 6 с.

5. СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. Порядок организации и проведения зачётов и экзаменов./ СПбГТИ(ТУ).– Введ. с 01.06.2015. – СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2015.– 45 с.

6. СТО СПбГТИ(ТУ) 044-2012 КС УКДВ. Виды учебных занятий. Курсовой

В ходе лекционных занятий обучающемуся необходимо готовить конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Провести проверку терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь.

Аудиторная часть курса должна сопровождаться интенсивной самостоятельной работой обучающихся с рекомендованными преподавателями литературными источниками и информационными ресурсами сети Интернет по всем разделам дисциплины. Планирование времени для изучения дисциплины необходимо осуществлять на весь период обучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо в рамках внеаудиторной самостоятельной работы регулярно дополнять сведениями из литературных источников, приведенных в разделе 7 настоящей программы. Для расширения и углубления знаний по учебной дисциплине необходимо активно использовать информационные ресурсы сети Интернет. Для работы на лабораторных занятиях необходимы: проработка рабочей программы, уделив особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины, и конспектирование источников, а также изучение конспекта лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам и просмотр рекомендуемой литературы.

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

### **10.1. Информационные технологии.**

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

- чтение лекций с использованием слайд-презентаций;
- взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС.

### **10.2. Программное обеспечение.**

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office (Microsoft Excel, Microsoft Word)

### **10.3. Базы данных и информационные справочные системы.**

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»

## **11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы.**

Реализация программы учебной дисциплины не предполагает наличия специализированного учебного кабинета при условии соответствия учебных кабинетов санитарным нормам, а его оборудования – изложенным ниже требованиям:

1. Учебная аудитория на 25 и более мест
2. Персональный компьютер.
3. Мультимедиа-проектор (разрешение не хуже 1024×758).
4. Стационарный или переносной проекционный экран.
5. Комплект презентаций и видеофильмов по дисциплине.

Лабораторные занятия проводятся в учебном кабинете, отвечающем санитарным нормам, а его оборудование – следующим требованиям:

1. Учебная аудитория на 25 и более мест
2. Персональные компьютеры для обучающихся.
3. Мультимедиа-проектор (разрешение не хуже 1024×758).

4. Стационарный или переносной проекционный экран.

**12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.**

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебные процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014.

**Фонд оценочных средств  
для проведения промежуточной аттестации по  
дисциплине «Минералогия и петрография»**

**1. Перечень компетенций и этапов их формирования.**

Индекс компетенции	Содержание	Этап формирования
ПК-3	Способен проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности	промежуточный
ПК-5	Способен использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения научно-исследовательских, технологических и проектных задач в своей профессиональной деятельности	промежуточный

## 2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
<b>ПК-3.1</b> Проведение анализа минерального сырья и материалов, оценка результатов анализа, обработка информации с использованием прикладных программных средств	<b>Перечисляет</b> основные виды и химический состав минерального сырья и материалов (ЗН-1)	Правильные ответы на вопросы № 8-32 к экзамену	Перечисляет основные виды и химический состав минерального сырья и материалов с ошибками	Перечисляет основные виды и химический состав минерального сырья и материалов без ошибок, но путается в химическом составе	Перечисляет основные виды и химический состав минерального сырья и материалов, хорошо ориентируется в химическом составе. Может применить эти знания для решения технологических задач.
	<b>Сопоставляет и делает выводы</b> по проведению различных видов химического и физико-химического анализа минерального сырья и материалов. <b>Объясняет</b> суть основных методов анализа свойств минералов и горных пород (У-1)	Правильные ответы на вопросы № 1-7 к экзамену	Имеет представление о различных видах химического и физико-химического анализа минерального сырья и материалов. Перечисляет основные методы анализа свойств минералов и горных пород с ошибками.	Может сочетать теоретические методы химического и физико-химического анализа минерального сырья и материалов и конкретные примеры минералов с помощью наводящих вопросов	Способен самостоятельно представить схему химического и физико-химического анализа, легко ориентируется в терминах.
	<b>Разрабатывает</b> план проведения анализа минерального сырья и материалов и горных пород с применением прикладных программных средств (Н-1)		С ошибками формирует план проведения анализа минерального сырья, материалов и горных пород с применением прикладных программных средств	Формирует план проведения анализа минерального сырья и материалов и горных пород с небольшими подсказками преподавателя	Способен самостоятельно формировать план проведения анализа минерального сырья и горных пород с применением прикладных программных средств

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
<b>ПК-5.2</b> Использование знаний о кристаллической структуре и её влиянию на свойства материала, свойств минералов и горных пород для решения научно-исследовательских и технологических задач	<b>Называет</b> основные физические и химические свойства минералов и горных пород (ЗН-2)	Правильные ответы на вопросы № 33-41 к экзамену	Путается в перечислении основных физических и химических свойствах минералов и горных пород	Перечисляет основные физические и химические свойства минералов и горных пород с небольшими ошибками	Уверенно и без ошибок перечисляет основные физические и химические свойства минералов и горных пород
	<b>Отвечает на дополнительные вопросы</b> по свойствам минералов и горных пород для решения задач технологии и постановки экспериментов (У-2)	Правильные ответы на вопросы № 34-42 к экзамену	Перечисляет основные свойства минералов и горных пород для решения задач технологии и постановки экспериментов. Путается в названиях минералов и горных пород	Перечисляет основные свойства минералов и горных пород для решения задач технологии и постановки экспериментов с помощью наводящих вопросов	Хорошо разбирается в основных свойствах минералов и горных пород. Рассказывает пути решения задач технологии и постановки экспериментов
	<b>Демонстрирует навыки</b> реализации знаний о минералах и горных породах для решения научно-исследовательских и технологических задач (Н-2)	Правильные ответы на вопросы № 43-56 к экзамену	Демонстрирует с ошибками знания о минералах и горных породах для решения научно-исследовательских и технологических задач	Демонстрирует знания о минералах и горных породах для решения научно-исследовательских и технологических задач, но путается в последовательности	Уверенно демонстрирует знания о минералах и горных породах для решения научно-исследовательских и технологических задач

**3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации**  
**а) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-3:**

1. Методика исследования кристаллов под микроскопом в проходящем свете при одном никеле.
2. Методика коноскопического исследования.
3. Диагностические признаки минералов. Шкала твёрдости Мооса.
4. Плотность, спайность, излом, цвет минерала и цвет черты.
5. Методы определения состава и свойств минералов и горных пород.
6. Радиоактивность, рентгенофазовый анализ минералов, магнитные свойства.
7. Химический анализ минералов и горных пород.
8. Самородные элементы и интерметаллические соединения. Железо, платина, золото.
9. Самородные элементы и интерметаллические соединения. Сера, углерод.
10. Сульфиды. Сфалерит, галенит.
11. Сульфиды. Халькопирит, пирит.
12. Фториды, хлориды, бромиды и иодиды. Галит, сильвинит.
13. Простые и сложные оксиды. Корунд. Шпинели.
14. Простые и сложные оксиды. Ильменит. Рутил. Перовскит. Пироксид.
15. Важнейшие природные нитраты.
16. Карбонаты. Семейство кальцита (кальцит, арагонит).
17. Карбонаты. Семейство кальцита (магнезит, доломит, сидерит).
18. Сульфаты. Ангидрит и гипс.
19. Сульфаты щелочных металлов.
20. Сульфаты. Квасцы.
21. Фосфаты. Группа апатита.
22. Силикаты с изолированными тетраэдрами  $\text{SiO}_4$  в кристаллических структурах. Циркон. Оливин. Топаз.
23. Силикаты с изолированными тетраэдрами  $\text{SiO}_4$  в кристаллических структурах. Кианит. Ставролит. Гранат.
24. Силикаты с изолированными группами тетраэдров  $\text{SiO}_4$  в кристаллических структурах. Силикаты с изолированными группами  $\text{Si}_2\text{O}_7$ .
25. Силикаты с изолированными группами тетраэдров  $\text{SiO}_4$  в кристаллических структурах. Силикаты с кольцевыми анионными радикалами.
26. Силикаты с непрерывными цепочками или лентами тетраэдров  $\text{SiO}_4$  в кристаллических структурах. Пироксены и амфиболы.
27. Силикаты с непрерывными слоями тетраэдров  $\text{SiO}_4$  в кристаллических структурах. Талька-пирофиллит. Группа каолинита.
28. Силикаты с непрерывными слоями тетраэдров  $\text{SiO}_4$  в кристаллических структурах. Группа слюд. Группа хлоритов.
29. Силикаты с непрерывными слоями тетраэдров  $\text{SiO}_4$  в кристаллических структурах. Гидрослюды и им подобные минералы.
30. Силикаты с непрерывными трехмерными каркасами из тетраэдров  $(\text{Si},\text{Al})\text{O}_4$  в кристаллических структурах. Семейство кремнезема. Природные разновидности кварца.
31. Силикаты с непрерывными трехмерными каркасами из тетраэдров  $(\text{Si},\text{Al})\text{O}_4$  в кристаллических структурах. Группа полевых шпатов.
32. Силикаты с непрерывными трехмерными каркасами из тетраэдров  $(\text{Si},\text{Al})\text{O}_4$  в кристаллических структурах. Группа нефелина. Группа цеолитов.

**б) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-5:**

33. Строение Земли.
34. Строение земной коры: платформы, щиты, геосинклинали.
35. Магматические породы.
36. Интрузивные породы.
37. Гидротермальная стадия минералообразования.
38. Мигма и магма.
39. Классификация магматических пород по химическому составу.
40. Гранит; форма тел. Минералогический состав.
41. Базальты; минералогический состав, особенности микроструктуры.
42. Ультраосновные магматические породы. Перидотиты, оливиниты; их минералогический состав.
43. Гранитизация.
44. Осадочные породы. Типы выветривания. Каолинитовая и латеритовая коры выветривания.
45. Обломочные и хемогенные осадочные породы.
46. Конгломераты и брекчии. Типы осадочных пород, их принципиальное отличие друг от друга.
47. Пески и песчаники. Их отличие. Разновидности по структуре, минералогическому составу.
48. Известняки и доломиты; их происхождение. Разновидности по структуре.
49. Глины; методы исследования, их структура. Косвенные факторы метаморфизма.
50. Метаморфизм. Типы метаморфизма, минералогический состав.
51. Региональный метаморфизм; стадии метаморфизма. Сланцы, гнейсы.
52. Контактво-термальный метаморфизм. Роговики, кварциты, мрамор.
53. Автометаморфизм.
54. Магнезиты; их происхождение.
55. Пегматиты.
56. Метасоматоз. Контактво-метасоматический метаморфизм. Грейзены, скарны.

При сдаче экзамена, студент получает два вопроса из перечня, приведенного выше. Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 45 мин.

**4. Темы курсовых работ:**

1. Эндогенные процессы минералообразования.
2. Метасоматические процессы минералообразования.
3. Гидротермальный процесс минералообразования.
4. Экзогенные процессы минералообразования.
5. Метаморфические процессы минералообразования.
6. Метаморфические породы.
7. Генезис минералов.
8. Карбонаты.
9. Полевые шпаты.
10. Полиморфизм кристаллов и полиморфические модификации льда.
11. Свойства минералов.
12. Основные формы состояния вещества в земной коре.
13. Краткая история развития минералогии в России.
14. Основные направления современной минералогии.

15. Виды и типы изоморфизма.
16. Основные физические свойства минералов.
17. Морфология минералов и минеральных агрегатов.
18. Онтогенез минералов.
19. Происхождение и изменение минералов.
20. Методы минералогического исследования.
21. Алмазы, их происхождение и применение.
22. Искусственное получение минералов.
23. Самоцветы и драгоценные минералы.
24. Выращивание кристаллов в лабораторных условиях.
25. Кварц, его разновидности и применение в народном хозяйстве.
26. Современные представления о строении и развитии земной коры.
27. Кристаллооптические методы исследований.
28. Петрографическая систематика минералов.
29. Показатели преломления кристаллических веществ и их значение для определения минералов.
30. Исследования минералов под микроскопом.

## 5. Контрольные работы

### Контрольная работа № 1

#### Задание № 2

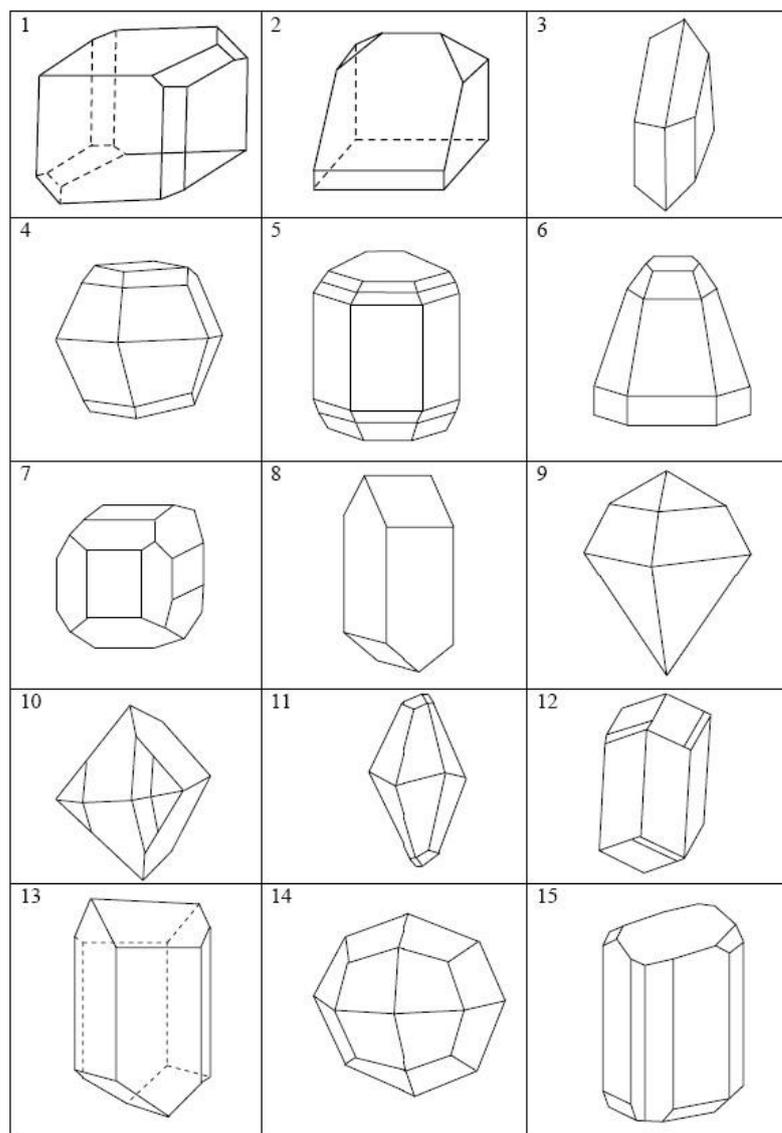
Кратко охарактеризуйте физические свойства и химический состав минералов.

Вариант	Минералы
1	Каолинит, галит, доломит, пирит, сидерит, рутил
2	Кварц, биотит, кальцит, киноварь, магнетит, сильвин
3	Гипс, роговая обманка, магнезит, флюорит, гематит
4	Монтмориллонит, тальк, оливин, сфалерит, сильвин
5	Ортоклаз, лимонит, гидрослюда, опал, пирротин
6	Кварц, хромшпинелид, галит, барит, тальк

#### Задание 1.

Для комбинации кристаллических многогранников определить и записать в следующем:

1. Формулу симметрии.
2. Сингонию, категорию и класс симметрии.
3. Написать формулу симметрии.
4. Указать наименование простых форм.



## Контрольная работа № 2

### Задание 1.

Установите последовательность минералов в шкале Мооса с указанием твердости от 1 до 10:

кварц, топаз, гипс, флюорит, корунд, тальк, кальцит, алмаз, апатит, ортоклаз.

### Задание 2.

Установите соответствие между минералом и типом (классом), с учетом химического состава:

графит	силикаты
галенит	самородные элементы
лимонит	сульфиды
нефелин	гидроксиды

### Задание 3.

Задание: построить гномостереографическую проекцию по заданному набору элементов симметрии кристалла и положению одной грани, назвать категорию, сингонию и вид симметрии.

№ варианта	Вид (класс) симметрии	Положение грани
1	$L_{i3}3L_23P$	нижняя грань перпендикулярная главной оси
2	$2/mm$	вертикальная грань не лежит на элементах симметрии
3	$2/m$	вертикальная грань лежит на элементах симметрии
4	$2m$	верхняя грань находится в общем положении
5	$22$	нижняя грань перпендикулярная главной оси
6	$3L_{i4}4L_36P$	верхняя грань находится в общем положении
7	$432$	верхняя грань находится в общем положении
8	$4L_33L_23PC$	нижняя грань перпендикулярная главной оси
9	$L_66L_2$	вертикальная грань лежит на элементах симметрии
10	$L_6PC$	вертикальная грань лежит на элементах симметрии
11	$L_33L_2$	вертикальная грань не лежит на элементах симметрии
12	$L_44P$	вертикальная грань не лежит на элементах симметрии
13	$L_4PC$	верхняя грань находится в общем положении
14	$C_2$	нижняя грань перпендикулярная главной оси
15	$L_22P$	вертикальная грань лежит на элементах симметрии
16	$3L_2$	вертикальная грань не лежит на элементах симметрии
17	$L_{i3}3L_23P$	нижняя грань перпендикулярная главной оси
18	$2/mm$	верхняя грань находится в общем положении
19	$2/m$	грань перпендикулярная главной оси
20	$2m$	верхняя грань находится в общем положении
21	$22$	нижняя грань перпендикулярная главной оси

### 6. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКДВ Порядок проведения зачетов и экзаменов.

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме защиты курсового проекта (курсовой работы) и экзамена.

Шкала оценивания на экзамене балльная («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).