

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования "Пермский  
государственный национальный исследовательский  
университет"**

**Кафедра минералогии и петрографии**

**Авторы-составители: Бадьянова Ирина Владиславовна  
Осовецкий Борис Михайлович  
Волкова Маргарита Александровна**

Рабочая программа дисциплины

**НАНОМИНЕРАЛОГИЯ**

Код УМК 92485

Утверждено  
Протокол №9  
от «25» мая 2021 г.

Пермь, 2021

## **1. Наименование дисциплины**

Наноминералогия

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина входит в вариативную часть Блока « М.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **05.04.01** Геология  
направленность Прикладная литология

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Наноминералогия** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

**05.04.01** Геология (направленность : Прикладная литология)

**ОПК.1** Способен разрабатывать и/или адаптировать/совершенствовать новые идеи, знания, представления на языке предметной области и проводить оценку их востребованности на рынке труда

**Индикаторы**

**ОПК.1.3** Проводит общую оценку результатов научно-исследовательской деятельности в конкретной области знания с точки зрения их соответствия критериям новизны, конкурентоспособности и востребованности на рынке труда

**ОПК.3** Способен самостоятельно формулировать проблемы исследования, выбирать общенаучные методы в исследовательских целях и представлять результаты профессиональной деятельности

**Индикаторы**

**ОПК.3.2** Осуществляет выбор общенаучных методов в исследовательских целях

**ПК.1** Способен самостоятельно проводить научные эксперименты и исследования в профессиональной области, обобщать и анализировать экспериментальную информацию, делать выводы, формулировать заключения и рекомендации

**Индикаторы**

**ПК.1.2** Создает и исследует модели изучаемых объектов на основе использования углубленных теоретических и практических знаний экспериментальных методов исследований в области геологии

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направления подготовки</b>	05.04.01 Геология (направленность: Прикладная литология)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	5
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	4
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	144
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	48
<b>Проведение лекционных занятий</b>	24
<b>Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку</b>	24
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	96
<b>Формы текущего контроля</b>	Входное тестирование (1) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (2)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Экзамен (5 триместр)

## **5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины**

### **Наноминералогия**

Общее понятие о нанообъектах и наноминералогии

#### **Входной контроль**

Понятие о наноразмере.

Знания о нанотехнологиях в современном мире.

Методы исследования наноразмерных объектов.

#### **Раздел 1. Введение в наноминералогия**

Дается общее понятие о нанообъектах и наноминералогии. История развития наноминералогии.

Механизм образования и свойства наночастиц.

#### **Раздел 2. Методы исследования наночастиц**

Оптические методы. Рентгеновская дифрактометрия. Электронный парамагнитный резонанс.

#### **Раздел 3. Структурная организация нановещества и нанопространства**

Модели основных нанообъектов. Фуллерены, нанотрубки. Иерархия минеральных нанообъектов.

#### **Раздел 4. Наноскульптура поверхности минералов**

Понятие о поверхностном слое минерала. Основные наноразмерные формы поверхности.

#### **Раздел 5. Наноминералогия простых веществ**

Наноминералогия металлов и интерметаллидов. Углеродные нанофазы.

#### **Раздел 6. Наноминералогия кристаллических соединений**

Наноминеральные формы кремнезема. Наноминералы оксидов марганца. Наноструктуры карбонатов.

Коллоидные наноминералоиды.

#### **Раздел 7. Наноминеральные ассоциации**

Нанопленки на минералах. Наноминеральные ассоциации в тектитах и фульгуритах. Наноминеральные ассоциации в шунгитах.

#### **Раздел 8. Нанотехнологии**

Применение наноминералов в радиотехнике и электронике. Применение наноминералов в медицине и экологии. Технологии получения наночастиц. Экономика нанотехнологических разработок.

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

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

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

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### Основная:

1. Осовецкий Б. М. Природное нанозолото: монография/Б. М. Осовецкий.-Пермь,2013, ISBN 978-5-7944-2158-3.-1. <http://k.psu.ru/library/node/313323>
2. Осовецкий Б. М. Наноскульптура поверхности золота: монография/Б. М. Осовецкий.-Пермь,2012, ISBN 978-5-7944-1884-2.-232.-Библиогр.: с. 222-231

### Дополнительная:

1. Осовецкий Б. М. "Новое золото": монография/Б. М. Осовецкий.-Пермь,2016, ISBN 978-5-7944-2819-3.-116.-Библиогр.: с. 109-115
2. Колясников Юрий Андреевич Наноминералогия воды и биосферные процессы/РАН.-Магадан,2000.-64.

## **9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины**

<http://elibrary.ru> Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru

<http://znanium.com> Электронно-библиотечная система Znanium.com

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

Образовательный процесс по дисциплине **Наноминералогия** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

Презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий); доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС); доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень необходимого лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения:

- 1.Офисный пакет приложений.
- 2.Приложение позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов.
- 3.Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель).
- 4.Офисный пакет приложений «LibreOffice».
5. Дисциплина не предусматривает использования специализированного обеспечения.

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Учебная аудитория для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультации: Отдел физико-химических методов исследования. Состав оборудования определен в паспорте лаборатории.

Аудитория для самостоятельной работы в помещении научной библиотеки ПГНИУ, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: Отдел физико-химических методов исследования. Состав оборудования, учебно-наглядное пособие определено в паспорте лаборатории.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине  
Наноминералогия**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.  
Индикаторы и критерии их оценивания**

**ОПК.3**

**Способен самостоятельно формулировать проблемы исследования, выбирать общенаучные методы в исследовательских целях и представлять результаты профессиональной деятельности**

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>ОПК.3.2</b> Осуществляет выбор общенаучных методов в исследовательских целях</p>	<p>Знать методы исследования наночастиц, устройство и принцип работы электронного микроскопа Уметь анализировать данные электронного микроскопа Владеть навыками определения нанообъектов на электронных снимках</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не знает методов исследования наночастиц, устройство и принцип работы электронного микроскопа. Не умеет анализировать данные электронного микроскопа. Не владеет навыками определения нанообъектов на электронных снимках.</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Плохо ориентируется в методах исследования наночастиц, устройство и принцип работы электронного микроскопа. Умеет анализировать данные электронного микроскопа. Не владеет навыками определения нанообъектов на электронных снимках.</p> <p align="center"><b>Хорошо</b></p> <p>Хорошо ориентируется в методах исследования наночастиц, устройство и принцип работы электронного микроскопа. Не умеет анализировать данные электронного микроскопа. Владеет навыками определения нанообъектов на электронных снимках.</p> <p align="center"><b>Отлично</b></p> <p>Отлично разбирается в методах исследования наночастиц, устройство и принцип работы электронного микроскопа. Умеет анализировать данные электронного микроскопа Владеет навыками определения нанообъектов на электронных снимках</p>

## ОПК.1

Способен разрабатывать и/или адаптировать/совершенствовать новые идеи, знания, представления на языке предметной области и проводить оценку их востребованности на рынке труда

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>ОПК.1.3</b> Проводит общую оценку результатов научно-исследовательской деятельности в конкретной области знания с точки зрения их соответствия критериям новизны, конкурентоспособности и востребованности на рынке труда</p>	<p>Знать понятие о поверхностном слое минерала, основные наноразмерные формы поверхности, модели основных нанобъектов Уметь применять теоретические знания на практике Владеть навыками определять форму, размер и закономерности распределения в пространстве нанобъектов</p>	<p><b>Неудовлетворител</b> Не знает понятие о поверхностном слое минерала, основные наноразмерные формы поверхности, модели основных нанобъектов Не умеет применять теоретические знания на практике Не владеет навыками определять форму, размер и закономерности распределения в пространстве нанобъектов</p> <p><b>Удовлетворительн</b> Нет понятия о поверхностном слое минерала, основные наноразмерные формы поверхности, модели основных нанобъектов Умеет применять теоретические знания на практике Не владеет навыками определять форму, размер и закономерности распределения в пространстве нанобъектов</p> <p><b>Хорошо</b> Хорошо понимает о поверхностном слое минерала, основные наноразмерные формы поверхности, модели основных нанобъектов Умеет применять теоретические знания на практике Владеет навыками определять форму, размер и закономерности распределения в пространстве нанобъектов</p> <p><b>Отлично</b> Отлично понимает о поверхностном слое минерала, основные наноразмерные формы поверхности, модели основных нанобъектов Умеет применять теоретические знания на практике Владеет навыками определять форму, размер и закономерности распределения в пространстве нанобъектов</p>

## ПК.1

**Способен самостоятельно проводить научные эксперименты и исследования в профессиональной области, обобщать и анализировать экспериментальную информацию, делать выводы, формулировать заключения и рекомендации**

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>ПК.1.2</b> Создает и исследует модели изучаемых объектов на основе использования углубленных теоретических и практических знаний экспериментальных методов исследований в области геологии</p>	<p>Знать понятия о наноминералогии. Связь наноминералогии с другими науками. Проблемы и пути развития наноминералогии. Уметь обобщать и анализировать экспериментальную информацию, делать выводы. Владеть понятием о нанообъектах в наноминералогии.</p>	<p><b>Неудовлетворител</b> Не знает понятия о наноминералогии. Не может найти связи наноминералогии с другими науками. Не Проблемы и пути развития наноминералогии. Не умеет обобщать и анализировать экспериментальную информацию, делать выводы. Не владеет понятием о нанообъектах в наноминералогии.</p> <p><b>Удовлетворительн</b> Не знает понятия о наноминералогии. Не может связать наноминералогиию с другими науками. Не знает проблемы и пути развития наноминералогии. Умеет обобщать и анализировать экспериментальную информацию, делать выводы. Владеет понятием о нанообъектах в наноминералогии.</p> <p><b>Хорошо</b> Знает понятия о наноминералогии. Связь наноминералогии с другими науками. Проблемы и пути развития наноминералогии. Не умеет обобщать и анализировать экспериментальную информацию, делать выводы. Владеет понятием о нанообъектах в наноминералогии.</p> <p><b>Отлично</b> Знает понятия о наноминералогии. Связь наноминералогии с другими науками. Проблемы и пути развития наноминералогии. Умеет обобщать и анализировать экспериментальную информацию, делать выводы. Владеет понятием о нанообъектах в наноминералогии.</p>

## Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : 2021

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Экзамен

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

**Максимальное количество баллов :** 100

### Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 45 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 45 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>Входной контроль</b>	Входной контроль <b>Входное тестирование</b>	Умение применять теоретические знания на практике.
<b>ОПК.1.3</b> Проводит общую оценку результатов научно-исследовательской деятельности в конкретной области знания с точки зрения их соответствия критериям новизны, конкурентоспособности и востребованности на рынке труда <b>ПК.1.2</b> Создает и исследует модели изучаемых объектов на основе использования углубленных теоретических и практических знаний экспериментальных методов исследований в области геологии <b>ОПК.3.2</b> Осуществляет выбор общенаучных методов в исследовательских целях	Раздел 2. Методы исследования наночастиц <b>Письменное контрольное мероприятие</b>  Знать методы исследования наночастиц, устройство и принцип работы электронного микроскопа	

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<p><b>ОПК.1.3</b> Проводит общую оценку результатов научно-исследовательской деятельности в конкретной области знания с точки зрения их соответствия критериям новизны, конкурентоспособности и востребованности на рынке труда</p> <p><b>ПК.1.2</b> Создает и исследует модели изучаемых объектов на основе использования углубленных теоретических и практических знаний экспериментальных методов исследований в области геологии</p> <p><b>ОПК.3.2</b> Осуществляет выбор общенаучных методов в исследовательских целях</p>	<p>Раздел 3. Структурная организация нановещества и нанопространства</p> <p><b>Письменное контрольное мероприятие</b></p>	<p>Владеть навыками определять форму, размер и закономерности распределения в пространстве нанообъектов.</p>
<p><b>ОПК.1.3</b> Проводит общую оценку результатов научно-исследовательской деятельности в конкретной области знания с точки зрения их соответствия критериям новизны, конкурентоспособности и востребованности на рынке труда</p> <p><b>ПК.1.2</b> Создает и исследует модели изучаемых объектов на основе использования углубленных теоретических и практических знаний экспериментальных методов исследований в области геологии</p> <p><b>ОПК.3.2</b> Осуществляет выбор общенаучных методов в исследовательских целях</p>	<p>Раздел 8. Нанотехнологии</p> <p><b>Итоговое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Умение обобщать и анализировать экспериментальную информацию, делать выводы.</p>

## Спецификация мероприятий текущего контроля

### Входной контроль

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.5 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
Сформированные систематические знания о минеральных видах, размерах частиц минералов, кристаллической структуры минералов, методах исследования минералов.	10
Сформированное умение применять теоретические знания на практике. Успешное и систематическое применение навыков анализа данных с использованием компьютерных технологий.	8
Плохо сформированы систематические знания о минеральных видах, размерах частиц минералов, кристаллической структуры минералов, методах исследования минералов. Демонстрирует отсутствие навыков анализа данных с использованием компьютерных технологий.	6
Не умеет применять теоретические знания на практике.	1

### Раздел 2. Методы исследования наночастиц

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **14**

Показатели оценивания	Баллы
Знает методы исследования наночастиц, устройство и принцип работы электронного микроскопа Умеет анализировать данные электронного микроскопа Владеет навыками определения нанообъектов на электронных снимках	30
Знает достаточно хорошо, но с некоторыми пробелами, методы исследования наночастиц, устройство и принцип работы электронного микроскопа Умеет достаточно хорошо, но с некоторыми пробелами, анализировать данные электронного микроскопа Владеет достаточно успешными, но с некоторыми пробелами навыками определения нанообъектов на электронных снимках.	25
Знает частично методы исследования наночастиц, устройство и принцип работы электронного микроскопа Умеет частично анализировать данные электронного микроскопа Владеет частичными навыками определения нанообъектов на электронных снимках	20
Знает частично методы исследования наночастиц, устройство и принцип работы электронного микроскопа Умеет частично анализировать данные электронного микроскопа Владеет частичными навыками определения нанообъектов на электронных снимках	15
Не знает методы исследования наночастиц, устройство и принцип работы электронного микроскопа Не умеет анализировать данные электронного микроскопа Не владеет	1

навыками определения нанообъектов на электронных снимках	
----------------------------------------------------------	--

### Раздел 3. Структурная организация нановещества и нанопространства

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **14**

Показатели оценивания	Баллы
Знает понятие о поверхностном слое минерала, основные наноразмерные формы поверхности, модели основных нанообъектов. Умеет применять теоретические знания на практике. Владеет навыками определять форму, размер и закономерности распределения в пространстве нанообъектов	30
Знает понятие о поверхностном слое минерала, основные наноразмерные формы поверхности, модели основных нанообъектов. Умеет успешно, но с некоторыми пробелами применять теоретические знания на практике. Владеет успешными, но с некоторыми пробелами навыками определять форму, размер и закономерности распределения в пространстве нанообъектов	25
Знает частично понятие о поверхностном слое минерала, основные наноразмерные формы поверхности, модели основных нанообъектов. Умеет частично применять теоретические знания на практике. Владеет частичными навыками определять форму, размер и закономерности распределения в пространстве нанообъектов	20
Знает частично понятие о поверхностном слое минерала, основные наноразмерные формы поверхности, модели основных нанообъектов. Умеет частично применять теоретические знания на практике. Владеет частичными навыками определять форму, размер и закономерности распределения в пространстве нанообъектов	13
Не знает понятие о поверхностном слое минерала, основные наноразмерные формы поверхности, модели основных нанообъектов. Не умеет применять теоретические знания на практике. Не владеет навыками определять форму, размер и закономерности распределения в пространстве нанообъектов	1

### Раздел 8. Нанотехнологии

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
Знает понятие о наноминералогии. Связь наноминералогии с другими науками. Проблемы и пути развития наноминералогии. Умеет обобщать и анализировать экспериментальную информацию, делать выводы. Владеет понятием о нанообъектах в наноминералогии.	40
Знает понятие о наноминералогии. Связь наноминералогии с другими науками. Проблемы	30

и пути развития наноминералогии. Не умеет обобщать и анализировать экспериментальную информацию, делать выводы. Владеет понятием о нанообъектах в наноминералогии.	
Знает понятие о наноминералогии. Не разбирается в связи наноминералогии с другими науками. Не может сформулировать проблемы и пути развития наноминералогии. Умеет обобщать и анализировать экспериментальную информацию, делать выводы. Владеет понятием о нанообъектах в наноминералогии.	25
Знает понятие о наноминералогии. Не разбирается в связи наноминералогии с другими науками. Не может сформулировать проблемы и пути развития наноминералогии. Умеет обобщать и анализировать экспериментальную информацию, делать выводы. Владеет понятием о нанообъектах в наноминералогии.	17
Не знает понятие о наноминералогии. Не разбирается в связи наноминералогии с другими науками. Не может сформулировать проблемы и пути развития наноминералогии. Не умеет обобщать и анализировать экспериментальную информацию, делать выводы. Не владеет понятием о нанообъектах в наноминералогии.	1