

«УТВЕРЖДАЮ»
Декан геологического факультета МГУ
академик Д.Ю. Пушаровский
«2» сентября 2015 года



Рабочая программа дисциплины (модуля)

1. Код и наименование дисциплины (модуля) **Современные проблемы минералогии и кристаллографии**
2. Уровень высшего образования – подготовка научно-педагогических кадров в аспирантуре.
3. **Направление подготовки 05.06.01 Науки о Земле. Направленность программы «Минералогия, кристаллография».**
4. Место дисциплины (модуля) в структуре **относится к вариативной части ООП обязательная для освоения**
5. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

Формируемые компетенции (код компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
УК-1 Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	З1 (УК-1) <i>Знать</i> основные методы научно-исследовательской деятельности. У1 (УК-1) <i>Уметь</i> выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую

	<p>информацию, вне зависимости от источника; избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач.</p> <p>В1(УК-1) Владеть навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования</p>
<p>ОПК-1 способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области минералогии и кристаллографии с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>З1 (ОПК-1) ЗНАТЬ: цели и задачи научных исследований по направлению деятельности, базовые принципы и методы их организации; основные источники научной информации и требования к представлению информационных материалов</p> <p>У1 (ОПК--1) УМЕТЬ: составлять общий план работы по заданной теме, предлагать методы исследования и способы обработки результатов, проводить исследования по согласованному с руководителем плану, представлять полученные результаты</p> <p>В1(ОПК--1) ВЛАДЕТЬ: систематическими знаниями по направлению деятельности; углубленными знаниями по выбранной направленности подготовки, базовыми навыками проведения научно-исследовательских работ по предложенной теме</p>
<p>ПК1 Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области минералогии и кристаллографии</p>	<p>З1(ПК-1) ЗНАТЬ: методологию теоретических и экспериментальных исследований в области минералогии и кристаллографии</p> <p>Код У1(ПК-1) УМЕТЬ: пользоваться результатами современных теоретических и экспериментальных исследований в области минералогии и кристаллографии</p> <p>Код В1(ПК-1) ВЛАДЕТЬ: современными методами теоретических и экспериментальных исследований в области минералогии и кристаллографии</p>
<p>ПК2 Владение современными методами научных исследований в области минералогии и кристаллографии, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>З-1(ПК2) ЗНАТЬ: новейшие информационно-коммуникационных технологии в области минералогии и кристаллографии</p> <p>У-1(ПК-2) УМЕТЬ: пользоваться новейшими информационно-коммуникационных технологиями в области минералогии и кристаллографии</p> <p>В-1(ПК-2) ВЛАДЕТЬ: современными методами научных исследований в области минералогии и кристаллографии, в том</p>

	числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий
ПК4 способность выдвигать и обосновывать новые гипотезы в в области минералогии и кристаллографии.	З-1(ПК4) ЗНАТЬ: современные дискуссионные темы в области минералогии и кристаллографии У-1(ПК-4) УМЕТЬ: выдвигать и обосновывать новые гипотезы в области минералогии и кристаллографии В-1(ПК-4) ВЛАДЕТЬ: методическими навыками проведения дискуссий по обсуждению новых гипотез в области минералогии и кристаллографии
ПК5 способность обобщать и использовать результаты исследований для выявления новых явлений, закономерностей, законов и теоретических положений в области в области минералогии и кристаллографии.	З-1(ПК-5) ЗНАТЬ: новые явления, закономерности и теоретические положения в области минералогии и кристаллографии У-1(ПК-5) УМЕТЬ: обобщать и использовать результаты исследований для выявления новых явлений, закономерностей, законов и теоретических положений в области своей научной специальности В-1(ПК-5) ВЛАДЕТЬ: навыками выдвижения новых теоретических положений в области минералогии и кристаллографии
ПК6 способность обобщать и использовать результаты научных исследований в области минералогии и кристаллографии для решения практических задач хозяйственной деятельности.	З-1(ПК-6) ЗНАТЬ: практические направления применения результатов своей научной деятельности У-1(ПК-6) УМЕТЬ: обобщать и использовать результаты научных исследований для решения практических задач В-1(ПК-6) ВЛАДЕТЬ: приемами решения задач прикладного характера на основании результатов своей научной деятельности

Оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине приведены в Приложении.

6. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся:

Объем дисциплины (модуля) составляет 15 з.е. по семестрам: 1-ый семестр: 6 з.е., 2-ой, 3-ий , 5-ый семестр - – по 3 з.е. всего 540 часов, из которых 216 часов составляет контактная работа аспиранта с преподавателем (144 часа лекций, 28 часов групповых консультаций, 28 часов индивидуальных консультаций, 16 часов - мероприятия текущего контроля успеваемости), 324 часа составляет самостоятельная работа аспиранта (подготовка рефератов и т.п.).

7. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия **Не требуются**

8. Образовательные технологии (отметить, если применяется электронное обучение и дистанционные технологии). Дисциплина реализуется с использованием электронного обучения и дистанционных технологий кафедр минералогии и кристаллографии и кристаллохимии, в том числе баз данных кристаллических структур American Mineralogist, MINCRYST и электронных тестов, доступных в режиме удаленного пользователя.

9. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и виды учебных занятий

Краткая аннотация. Минералогия в 21-ом веке. Состояния минерального вещества. Современные методы исследования морфологии, внутреннего строения, структурного несовершенства, фазово-химической неоднородности и связанных с ними свойств реальных минералов, изучение их вариаций в зависимости от условий образования и изменения в природных и технологических процессах. Современные методы экспериментальной минералогии. Экологическая и медицинская минералогия. Размерные эффекты, зависимость свойств минералов от размеров фаз, несоизмерные неавтономные фазы. Двумерные структуры, физические свойства двумерных кристаллов. Минералогия алмазов и камне-самоцветного сырья, минералогическое обеспечение геммологии, экспертная оценка, аппаратная диагностика и сертификация драгоценных и цветных камней. Минералогия новых видов полезных ископаемых и минералогическое материаловедение. Кристаллография в 21 веке и ее место среди других материаловедческих дисциплин. Идеальная и реальная структура кристаллов. Дефекты структуры и их направленное влияние на физические свойства материалов. Современные возможности перспективных материалов - аналогов минералов с полезными технологическими и геммологическими свойствами. Современные возможности рентгеноструктурного анализа, направленные на расшифровку кристаллических структур минералов, их твердых растворов и синтетических аналогов. Новые методические подходы к интерпретации рентгеноструктурных данных. Лабораторное исследование вещества в экстремальных термодинамических условиях с целью получения информации о глубинном строении недр Земли и планет солнечной системы. Возможности предсказания структур и свойств еще не синтезированных соединений. Применение компьютерного моделирования в качестве альтернативы экспериментальных методов исследования кристаллов, а также для интеграции и анализа данных экспериментальных наблюдений. Современные структурные базы данных и прикладное программное обеспечение в кристаллографии и минералогии. Научные минералогические и кристаллографические издания, съезды, конференции, обзор тематики, уровня публикаций, наукометрия. Отечественные и зарубежные научные фонды, их миссия, цели, финансируемые области, виды грантов.

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе								
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них					Самостоятельная работа обучающегося, часы из них			
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Групповые консультации	Индивидуальные консультации	Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости коллоквиумы, практические контрольные занятия и др)*	Всего	Выполнение домашних заданий	Подготовка рефератов и т.п..	Всего
Тема 1. Состояния минерального вещества	30	8		2	2		12		18	18
Тема 2. Современные методы исследования морфологии, внутреннего строения, структурного несовершенства, фазово-химической неоднородности и связанных с ними свойств реальных минералов, изучение их вариаций в зависимости от условий образования и изменения в природных и	36	10		2	2	4*	18		18	18

технологических процессах										
Тема 3. Современные методы экспериментальной минералогии	20	8		2		2*	12		8	8
Тема 4. Экологическая и медицинская минералогия	22	10		2			12		10	10
Тема 5. Размерные эффекты, зависимость свойств минералов от размеров фаз, несоответствующие неавтономные фазы	20	8			2		10		10	10
Тема 6. Двумерные структуры, физические свойства двумерных кристаллов	16	8					8		8	8
Тема 7. Минералогия алмазов и камне-самоцветного сырья, минералогическое обеспечение геммологии, экспертная оценка, аппаратная диагностика и сертификация драгоценных и цветных камней.	46	10		4	2	4*	20		26	26
Тема 8. Минералогия новых видов полезных ископаемых и минералогическое материаловедение	26	8					8		18	18
Тема 9. Кристаллография в 21 веке и ее место среди других материаловедческих дисциплин	30	8		2	2		12		18	18
Тема 10. Идеальная и реальная структура кристаллов. Дефекты структуры и их направленное влияние на физические свойства материала	30	8		2	2		12		18	18

Тема 11. Современные возможности синтеза материалов с заранее заданными свойствами	30	8		2	2		12		18	18
Тема 12. Современные возможности рентгеноструктурного анализа	30	8		2	2		12		18	18
Тема 13. Новые методические подходы к интерпретации X-ray данных	30	8		2	2		12		18	18
Тема 14. Лабораторное исследование вещества в экстремальных P-T условиях	30	8		2	2		12		18	18
Тема 15. Предсказание структур и свойств еще не синтезированных соединений	30	8		2	2	2*	14		16	16
Тема 16. Современные структурные базы данных и прикладное программное обеспечение	26	8		2	2	4*	16		10	10
Тема 17. Научные минералогические издания, съезды, конференции, обзор тематики, уровня публикаций, наукометрия	34	4			2		6		28	28
Тема 18. Научные кристаллографические издания, съезды, конференции, обзор тематики, уровня публикаций, наукометрия	34	4			2		6		28	28
Тема 19. Отечественные и зарубежные научные фонды, их миссия, цели, финансируемые области, виды грантов	20	2					2		18	18

Итого	540	144	0	28	28	16	216	-	324	324
--------------	------------	------------	----------	-----------	-----------	-----------	------------	----------	------------	------------

*Текущий контроль успеваемости реализован в рамках подготовки и устной сдачи рефератов по завершённым темам. Предусмотрены интерактивные тесты по темам 2, 3, 7, 15 и 15.

10. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы аспирантов по дисциплине (модулю).

- Основная и дополнительная учебная литература:

- 1) Марфунин А.С. Введение в физику минералов. М.: Недра. 1974
- 2) Урусов В.С. Теоретическая кристаллохимия. М., МГУ, 1987
- 3) Барабанов В.Ф. Генетическая минералогия. Л.: Недра. 1977. 327 с.
- 4) Спиридонов Э.М. Генетические типы месторождений драгоценных и поделочных камней. М.: изд. МГУ. 2000. 61 с.
- 5) Коржинский Д.С. Физико-химические основы анализа парагенезисов минералов. М.: изд. АН СССР. 1957. 184 с.
- 6) Марфунин А.С. Введение в физику минералов. М.: Недра. 1974.
- 7) Марфунин А.С. Спектроскопия, люминесценция и радиационные центры в минералах. М.: Недра. 1974.
- 8) Урусов В.С., Еремин Н.Н. «Кристаллохимия. Краткий курс» М., Изд-во МГУ, 2010, 258 стр.
- 9) Бокий Г.Б. Кристаллохимия. М., Наука, 1973.
- 10) Белов Н.В. Очерки по структурной минералогии. М., Недра, 1976.
- 11) Ворошилов Ю.В. Павлишин В.И. «Основы кристаллографии и кристаллохимии. Рентгенография кристаллов» Киев, КНТ, 2011. 568 стр.
- 12) Урусов В.С. Еремин Н.Н. Атомистическое моделирование кристаллических структур минералов их дефектов и твердых растворов. М, ГЕОС, 2011.
- 13) Урусов В.С., Дубровинский Л.С. Конструирование вероятных кристаллических структур минералов. МГУ, 1990 г.

- Периодические издания:

1. Записки Всероссийского минералогического общества
2. Доклады академии наук
3. Геохимия
4. Новые данные о минералах

5. American mineralogist
6. Geochimica et Cosmochimica Acta
7. Physics and Chemistry of Minerals
8. Mineralogical Magazine
9. Acta Crystallographica
10. Кристаллография
11. Физика и химия стекла
12. Физика твердого тела

11. Ресурсное обеспечение:

- компьютерный класс с выходом в интернет

- Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

http://cryst.geol.msu.ru/courses/amin_cryst/ - официальная страница курса;

<http://database.iem.ac.ru/mincryst/> - база данных кристаллических структур МИНКРИСТ;

<http://www.shapesoftware.com/> - программное обеспечение для визуализации кристаллов и кристаллических структур;

<http://rruff.geo.arizona.edu/AMS/amcsd.php> - база данных кристаллических структур American Mineralogist.

www.msu.ru/info/struct/dep/library.html

www.maik.rssi.ru

www.springer.com

www.elsevier.com

www.minsocam.org

www.canmin.org

<http://eurjmin.geoscienceworld.org/>

<http://minmag.geoscienceworld.org/>

<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/>

- Перечень используемых информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая программное обеспечение, информационные справочные системы (при необходимости): баз данных кристаллических структур American Mineralogist, MINCRYST и электронных тесты, доступные в режиме удаленного пользователя.
- Описание материально-технической базы. Для проведения занятий: интерактивных лекций-визуализаций, презентаций рефератов на семинарах – используется LCD проектор. Для самостоятельной работы аспирантов используется компьютерный класс с выходом в Интернет, коллекция минералов кафедры минералогии и кристаллических структур кафедры кристаллографии и кристаллохимии, доступные через учебные кабинеты кафедры, доступ с базам данным по кристаллохимии и структурным данным, программное обеспечение для решения минералогических и кристаллохимических задач, библиотека геологического факультета МГУ. Для интерактивной самоподготовки используется компьютер с выходом в Интернет.

12. Язык преподавания – русский.

13. Преподаватели : профессор, доктор геолого-минералогических наук Кошуг Дмитрий Гурьевич (koshchug@geol.msu.ru)
 профессор, доктор химических наук, доцент Еремин Николай Николаевич (neremin@geol.msu.ru)

Приложение

Оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) проблемы минералогии и кристаллографии на основе карт компетенций выпускников

Планируемые результаты обучения	Критерии и показатели оценивания результата обучения					Оценочные средства
	менее 15 баллов по БРС	от 15 до 39 баллов по БРС	от 40 до 59 баллов по БРС	или от 60 до 79 баллов по БРС	80 и более баллов по БРС	
ЗНАТЬ: методы критического	Отсутств ие знаний	Фрагментарные знания методов критического	Общие, но не структурированные знания методов	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы	Сформированные систематические знания методов	Баллы определяются на основе

<p>анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p> <p>Код З1(УК-1)</p>		<p>анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач</p>	<p>критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач</p>	<p>знания основных методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных</p>	<p>критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных</p>	<p>количественных оценок ПК</p>
<p>УМЕТЬ: анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов</p> <p>Код У1 (УК-1)</p>	<p>Отсутствие умений</p>	<p>Частично освоенное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов</p>	<p>В целом успешно, но не систематически осуществляемые анализ альтернативных вариантов решения исследовательских и практических задач и оценка потенциальных выигрышей/проигрышей реализации этих вариантов</p>	<p>В целом успешно, но содержащие отдельные пробелы анализ альтернативных вариантов решения исследовательских задач и оценка потенциальных выигрышей/проигрышей реализации этих вариантов</p>	<p>Сформированное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов</p>	<p>Баллы определяются на основе количественных оценок ПК</p>
<p>ВЛАДЕТЬ: навыками анализа методологических</p>	<p>Отсутствие навыков</p>	<p>Фрагментарное применение навыков анализа</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы</p>	<p>Успешное и систематическое применение</p>	<p>Баллы определяются на основе</p>

<p>проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p> <p>Код В1 (УК-1)</p>		<p>методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач</p>	<p>применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач</p>	<p>применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач</p>	<p>навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p>	<p>количественных оценок ПК</p>
<p>ЗНАТЬ: цели и задачи научных исследований по направлению деятельности, базовые принципы и методы их организации; основные источники научной информации и требования к представлению информационных материалов</p> <p>Код З1 (ОПК-1)</p>	<p>Отсутствие знаний</p>	<p>Фрагментарные представления о современных способах использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности</p>	<p>В целом успешные, но не систематические представления о современных способах использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности</p>	<p>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы, представления о современных способах использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности</p>	<p>Сформированные представления о современных способах использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности</p>	<p>Баллы определяются на основе количественных оценок ПК</p>
<p>УМЕТЬ: составлять общий план работы по заданной теме, предлагать методы исследования и</p>	<p>Отсутствие умений</p>	<p>Фрагментарное использование умения выбирать и использовать</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое использование</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование</p>	<p>Сформированное умение выбирать и использовать экспериментальные</p>	<p>Баллы определяются на основе количественных оценок ПК</p>

способы обработки результатов, проводить исследования по согласованному с руководителем плану, представлять полученные результаты Код У1(ОПК-1)		экспериментальные и расчетно-теоретические методы для решения научной задачи	умения выбирать и использовать экспериментальные и расчетно-теоретические методы для решения научной задачи	умения выбирать и использовать экспериментальные и расчетно-теоретические методы для решения научной задачи	и расчетно-теоретические методы для решения научной задачи	
ВЛАДЕТЬ: систематическими знаниями по направлению деятельности; углубленными знаниями по выбранной направленности подготовки, базовыми навыками проведения научно-исследовательских работ по предложенной теме Код В1(ОПК-1)	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение навыков поиска и критического анализа научной и технической информации	В целом успешное, но не систематическое применение навыков поиска и критического анализа научной и технической информации	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков поиска и критического анализа научной и технической информации	Успешное и систематическое применение навыков поиска и критического анализа научной и технической информации	Баллы определяются на основе количественных оценок ПК
Знание методологии теоретических и	0 баллов	1 балл	2-3 балла	4-5 баллов	6-7 баллов	Индивидуальная защита реферата (по

экспериментальных исследований в области минералогии и кристаллографии Код З1(ПК-1)						количеству тем) с анализом современной зарубежной литературы
Уметь пользоваться результатами современных теоретических и экспериментальных исследований в области минералогии и кристаллографии Код У1(ПК-1)	0 баллов	1 балл	2-3 балла	4-5 баллов	6-7 баллов	Индивидуальные собеседования (по количеству тем)
Владеть современными методами теоретических и экспериментальных исследований в области минералогии и кристаллографии Код В1(ПК-1)	0 баллов	1 балл	2-3 балла	4-5 баллов	6-7 баллов	Индивидуальная защита реферата (по количеству тем) с демонстрацией практических навыков
Знание новейших информационно-коммуникационных технологий в	0 баллов	1 балл	2-3 балла	4-5 баллов	6-7 баллов	Индивидуальная защита реферата (по количеству

<p>области минералогии и кристаллографии</p> <p>Код З-1(ПК2)</p>						<p>тем) с анализом современной зарубежной литературы</p>
<p>Уметь пользоваться новейшими информационно-коммуникационными технологиями в области минералогии и кристаллографии</p> <p>Код У-1(ПК-2)</p>	0 баллов	1 балл	2-3 балла	4-5 баллов	6-7 баллов	<p>Индивидуальные собеседования (по количеству тем)</p>
<p>Владеть современными методами научных исследований в области минералогии и кристаллографии, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий</p> <p>Код В-1(ПК-2)</p>	0 баллов	1 балл	2-3 балла	4-5 баллов	6-7 баллов	<p>Индивидуальная защита реферата (по количеству тем) с демонстрацией практических навыков</p>
<p>Знать современные дискуссионные</p>	0 баллов	1 балл	2-3 балла	4-5 баллов	6-7 баллов	<p>Индивидуальная защита</p>

темы в области минералогии и кристаллографии Код З-1(ПК4)						реферата (по количеству тем) с анализом современной зарубежной литературы
Уметь выдвигать и обосновывать новые гипотезы в области минералогии и кристаллографии Код У-1(ПК-4)	0 баллов	1 балл	2-3 балла	4-5 баллов	6-7 баллов	Индивидуальная защита реферата (по количеству тем)
Владеть методическими навыками проведения дискуссий по обсуждению новых гипотез в области минералогии и кристаллографии Код В-1(ПК-4)	0 баллов	1 балл	2-3 балла	4-5 баллов	6-7 баллов	Индивидуальная защита реферата (по количеству тем) с демонстрацией практических навыков
Знать новые явления, закономерности и теоретические положения в области	0 баллов	1 балл	2-3 балла	4-5 баллов	6-7 баллов	Индивидуальная защита реферата (по количеству тем) с анализом

минералогии и кристаллографии Код 3-1(ПК-5)						современной зарубежной литературы
Уметь обобщать и использовать результаты исследований для выявления новых явлений, закономерностей, законов и теоретических положений в области своей научной специальности Код У-1(ПК-5)	0 баллов	1 балл	2-3 балла	4-5 баллов	6-7 баллов	Индивидуальная защита реферата (по количеству тем)
Владеть навыками выдвижения новых теоретических положений в области минералогии и кристаллографии Код В-1(ПК-5)	0 баллов	1 балл	2-3 балла	4-5 баллов	6-7 баллов	Индивидуальная защита реферата (по количеству тем) с демонстрацией практических навыков
Знать практические направления применения результатов своей	0 баллов	1 балл	2-3 балла	4-5 баллов	6-7 баллов	Индивидуальная защита реферата (по количеству

научной деятельности Код З-1(ПК-6)						тем) с анализом современной зарубежной литературы
Уметь обобщать и использовать результаты научных исследований для решения практических задач Код У-1(ПК-6)	0 баллов	1 балл	2-3 балла	4-5 баллов	6-7 баллов	Индивидуальная защита реферата (по количеству тем)
Владеть приемами решения задач прикладного характера на основании результатов своей научной деятельности Код В-1(ПК-6)	0 баллов	1 балл	2-3 балла	4-5 баллов	6-7 баллов	Индивидуальная защита реферата (по количеству тем) с демонстрацией практических навыков

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются следующие виды оценочных средств:

- реферативные работы;
- индивидуальное собеседование,
- доклады.

Для оценивания результатов обучения в виде умений и владений используются следующие виды оценочных средств

- реферативные контрольные задания по темам, включающих одну или несколько задач (вопросов) в виде краткой формулировки действий которые следует выполнить, или описание результата, который нужно получить.

Темы рефератов, тестов и типовых вопросов, необходимых для оценки результатов обучения:

1. Аналоги минералов с полезными геммологическими свойствами.
2. Аналоги минералов с полезными технологическими свойствами.
3. Аппаратурная диагностика и сертификация драгоценных и цветных камней.
4. Двумерные структуры.
5. Дефекты структуры и их направленное влияние на физические свойства материалов. Современные возможности перспективных материалов.
6. Зависимость свойств минералов от размеров фаз,
7. Зависимость свойств минералов от условий образования
8. Изменение свойств минералов в природных и технологических процессах.
9. Кристаллография в 21 веке и ее место среди других материаловедческих дисциплин. Идеальная и реальная структура кристаллов.
10. Минералогическое материаловедение.
11. Минералогическое обеспечение геммологии,
12. Минералогия алмазов и камне-самоцветного сырья,
13. Минералогия в 21-ом веке.
14. Минералогия новых видов полезных ископаемых
15. Научные минералогические и кристаллографические издания, съезды, конференции, обзор тематики, уровня публикаций, наукометрия.
16. Несоразмерные неавтономные фазы.
17. Новые методические подходы к интерпретации рентгеноструктурных данных. Лабораторное исследование вещества в экстремальных термодинамических условиях
18. Отечественные и зарубежные научные фонды, их миссия, цели, финансируемые области, виды грантов.
19. Получение информации о глубинном строении недр Земли и планет солнечной системы. Возможности предсказания структур и свойств еще не синтезированных соединений. Применение компьютерного моделирования в качестве альтернативы экспериментальных методов исследования кристаллов,
20. Применение компьютерного моделирования для интеграции и анализа данных экспериментальных наблюдений
21. Размерные эффекты в минералогии
22. Расшифровка кристаллических структур твердых растворов
23. Расшифровка кристаллических структур минералов,

24. Расшифровка кристаллических структур синтетических аналогов минералов.
25. Современные возможности рентгеноструктурного анализа
26. Современные методы исследования внутреннего строения,
27. Современные методы исследования морфологии минералов,
28. Современные методы исследования структурного несовершенства,
29. Современные методы исследования фазово-химической неоднородности и связанных с ними свойств реальных минералов,
30. Современные методы экспериментальной минералогии.
31. Современные структурные базы данных и прикладное программное обеспечение в кристаллографии и минералогии.
32. Состояния минерального вещества.
33. Физические свойства двумерных кристаллов.
34. Экологическая и медицинская минералогия.
35. Экспертная оценка драгоценных и цветных камней

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания результатов обучения

Методические материалы по темам 15 b 16 созданы авторами с использованием Системы Дистанционного Обучения для автоматизации процесса проверки знаний и эффективного обучения <http://www.ispring.ru/> (в офф-лайн режиме).

Разработчик МГУ им. М.В. Ломоносова,

Геологический ф-т

профессор



Кошуг Д.Г.

профессор



Еремин Н.Н.