ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Теоретические основы неорганического материаловедения

Код модуля	**Модуль**
1161773(1)	Физикохимия микро- и наноразмерных неорганических материалов

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Анимица Ирина Евгеньевна	доктор химических наук, доцент	Профессор	физической и неорганической химии
2	Кочетова Надежда Александровна	кандидат химических наук, доцент	Доцент	физической и неорганической химии

Согласовано:

Управление образовательных программ Е.С. Комарова

Авторы:

- **Анимица Ирина Евгеньевна, Профессор, физической и неорганической химии**
- **Кочетова Надежда Александровна, Доцент, физической и неорганической химии**

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Теоретические основы неорганического материаловедения

1.	**Объем дисциплины в зачетных единицах**	3	
2.	**Виды аудиторных занятий**	Лекции Практические/семинарские занятия	
3.	**Промежуточная аттестация**	Зачет	
4.	**Текущая аттестация**	Контрольная работа	3

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Теоретические основы неорганического материаловедения

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	**Планируемые результаты обучения (индикаторы)**	**Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине**
1	**2**	**3**
ПК-1 -Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	З-3 - Перечислить методы определения химического и фазового состава, структуры, функциональных свойств веществ и материалов З-4 - Демонстрировать понимание методов исследования процессов различной природы с участием химических веществ П-4 - Иметь навыки исследования процессов различной природы с участием химических веществ на серийном научном оборудовании У-4 - Проводить исследования процессов различной природы с	Зачет Контрольная работа № 3 Практические/семинарские занятия

	участием химических веществ с использованием серийного научного оборудования	
ПК-2 -Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации	З-1 - Перечислить экспериментальные методы и описать их техническое исполнение для решения конкретной научно-исследовательской задачи З-2 - Сформулировать отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР П-1 - Применять экспериментальные методы и технические средства (из набора имеющихся) для решения конкретной научно-исследовательской задачи в выбранной области профессиональной деятельности П-2 - Иметь опыт планирования отдельных этапов НИР У-1 - Выбирать экспериментальные методы и технические средства (из набора имеющихся) для решения конкретной научно-исследовательской задачи в выбранной области профессиональной деятельности У-2 - Планировать отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР	Зачет Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Лекции
ПК-3 -Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы	З-2 - Указать поисковые системы и электронные библиотеки, используемые для поиска научной химической информации П-2 - Демонстрировать навыки выполнения поисковых запросов в электронных библиотеках, поисковых системах У-1 - Проводить первичный поиск информации по заданной тематике с использованием данных по химии и смежным	Зачет Контрольная работа № 3 Практические/семинарские занятия

	областям, в том числе на английском языке У-2 - Анализировать информацию, полученную из поисковых систем и электронных библиотек, используемых для поиска научной химической информации	
ПК-4 -Способен выбирать технические средства и методы испытаний для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации	З-1 - Перечислить технические средства и методы испытаний для решения конкретной технологической задачи П-1 - Применять технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения конкретной технологической задачи У-1 - Выбирать технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения конкретной технологической задачи	Зачет Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Лекции
ПК-5 -Способен осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения, проводить паспортизацию товарной продукции	З-1 - Демонстрировать понимание теоретических положений химических, физико-химических, физических методов анализа, перечислить основные аналитические сигналы, используемые в методах анализа З-3 - Сформулировать требования к составу и правилам оформления протоколов испытаний, отчетов по выполненной работе П-3 - Иметь навыки составления протоколов испытаний, отчета по проведению анализов и их обработке У-3 - Составлять протоколы испытаний, паспорта химической продукции, отчеты о выполненной работе по заданной форме	Зачет Контрольная работа № 3 Практические/семинарские занятия
ПК-6 -Способен оказывать	З-2 - Указать поисковые системы и электронные	Зачет Контрольная работа № 1

информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-конструкторские работы и технологические испытания	библиотеки, используемые для поиска технологической информации У-2 - Анализировать технологическую информацию, полученную из поисковых систем и электронных библиотек	Контрольная работа № 2 Лекции
ПК-9 -Способен участвовать в организации и проведении научных мероприятий	З-1 - Сделать обзор планируемых в текущем году научных мероприятий по теме исследования У-1 - Готовить вспомогательную документацию, раздаточные материалы, осуществлять техническое сопровождение при проведении научных мероприятий	Зачет Контрольная работа № 3 Практические/семинарские занятия

3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.5		
Текущая аттестация на лекциях	**Сроки – семестр, учебная неделя**	**Максимальная оценка в баллах**
Контрольная работа №1	8,4	*50*
Контрольная работа №2	8,6	*50*
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.5		
Промежуточная аттестация по лекциям – зачет **Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.5**		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.5		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	**Сроки – семестр, учебная неделя**	**Максимальная оценка в баллах**
Контрольная работа №3	8,12	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–нет		

Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	**Сроки – семестр, учебная неделя**	**Максимальная оценка в баллах**
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет **Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено**		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	**Сроки – семестр, учебная неделя**	**Максимальная оценка в баллах**
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет **Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено**		

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	**Сроки − семестр, учебная неделя**	**Максимальная оценка в баллах**
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено		

4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	**Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам**
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения

	обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	**Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)**	**Шкала оценивания**		
		Традиционная характеристика уровня		**Качественная характеристика уровня**
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

5.1.2. Практические/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Химическая связь и ее свойства.
2. Классы неорганических соединений.
3. Понятие нестехиометрии в неорганической химии.
4. Основы кристаллохимического дизайна неорганических соединений.
5. Состояние поверхности в твердом теле.

Примерные задания

Объясните на основании концепции гипервалентных связей невозможность существования PF4 и SF3.

На основании концепции гипервалентных связей опишите молекулу PF5.

Классифицируйте преложенные бинарные соединения на основании типа связей. Как соотносится тип химической связи со структурой, физическими и химическими свойствами?

Предложите гетеровалентное замещение в структуре браунмиллерита Ba2Ga2O5, которое (а) затрагивает только катионную подсистему и не приводит к изменению числа атомов в ячейке; (б) затрагивает анионную подсистему и приводит к изменению числа атомов в ячейке; (в) затрагивает катионную подсистему и приводит к уменьшению структурных вакансий кислорода. Запишите формулы предполагаемых твердых растворов.

Оцените возможность структурирования сложного оксида BaAl2O4 в структурном типе шпинели.

LMS-платформа − не предусмотрена

5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

Базовый

5.2.1. Контрольная работа № 1

Примерный перечень тем

1. Общие вопросы неорганической химии.

Примерные задания

Определите, к какому структурному классу относятся фазы (LaAlO3, CaWO4) по классификации Эванса.

Согласно Полингу, с увеличением разности электроотрицательностей двух атомов бинарного соединения ионность связи (увеличивается, уменьшается), соответственно, энергия связи (увеличивается, уменьшается)?

Как меняются эффективный заряд кислорода в оксидах разного состава одного периода (при увеличении степени окисления катиона) M2O, MO, M2O3?

LMS-платформа − не предусмотрена

5.2.2. Контрольная работа № 2

Примерный перечень тем

1. Основы кристаллохимического дизайна. Прогнозирование существования сложных оксидов в определенном структурном типе.

Примерные задания

Предскажите, возможно ли сохранение структуры перовскита при замещении половины структурных позиций в B-подрешетке в сложном оксиде ABO3 на ионы M3+. Какого типа это замещение? (будет указан конкретный сложный оксид со структурой перовскита и замещающий ион).

Предскажите возможность существования в структурном типе шпинели сложного оксида следующего состава (будет указана конкретная формула сложного оксида).

Рассчитайте, какой параметр элементарной ячейки можно ожидать у твердого раствора состава A0.9A'0.1BO3, если известны параметры элементарных ячеек для ABO3 и A'BO3, соответственно (будут предложены конкретные формулы сложных оксидов).

LMS-платформа − не предусмотрена

5.2.3. Контрольная работа № 3

Примерный перечень тем

1. Кристаллоэнергетитка оксидов. Расчет энергий предпочтения.

Примерные задания

Рассчитайте энергию предпочтения иона Mn+ (будет указан конкретный катион) к октаэдрическим позициям, используя уравнение Резницкого.

Рассчитайте энергию предпочтения иона M2+ (будет указан конкретный катион) к кубооктаэдрическим позициям на примере титанатов.

Рассчитайте энергию предпочтения для иона Mn+ (будет предложен конкретный катион) к октаэдрическим позициям, исходя из термохимических характеристик шпинелей предложенного состава.

LMS-платформа − не предусмотрена

5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

5.3.1. Зачет

Список примерных вопросов

1. Охарактеризуйте современные представления о структуре нижней границы Периодической системы.

2. Охарактеризуйте современные представления о структуре верхней границы Периодической системы.

3. Опишите виды периодичности в Периодической системе, объясните, в чем причина внутренней и вторичной периодичности. Приведите примеры.

4. Охарактеризуйте типы связи в конденсированных средах. В чем отличительная особенность ковалентной связи? Опишите основные положения теории гипервалентных связей.

5. Опишите подходы к классификации бинарных соединений. Дайте классификацию на основании типа связи. Приведите примеры.

6. Опишите подходы к классификации многоэлементных соединений. Традиционное деление: основания, кислоты, соли. Ограничения данного подхода. Классификация на основе типа связи.

7. Охарактеризуйте различные теории кислот и оснований. Теория Аррениуса. Теория Бренстеда-Лоури. Теория Льюиса. Теория мягких и жестких кислот и оснований (теория Пирсона). Приведите примеры.

8. Дайте представление о фазах переменного состава. Дальтониды и бертоллиды. Закон постоянства состава. Как в квазихимической модели трактуются отклонения от стехиометрии?

9. Укажите факторы, обуславливающие формирование структур неорганических соединений: природа химической связи, координационные предпочтения, размерный фактор. Продемонстрируйте влияние данных факторов на примере выбранного структурного типа.

10. Дайте представление о типах границ и поверхностей в реальном твердом теле. Опишите, в чем особенность поверхностных атомов и как это определяет энергетическое состояние поверхности.

LMS-платформа − не предусмотрена

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	**Контрольно-оценочные мероприятия**
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология образования в сотрудничестве Технология самостоятельной работы	ПК-1	З-4	Контрольная работа № 3