

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
Физикохимия конденсированного состояния

**Код модуля**  
1143820(1)

**Модуль**  
Основы неорганического материаловедения

**Екатеринбург**

Оценочные материалы составлены автором(ами):

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия, имя, отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Емельянова Юлия Валерьевна	кандидат химических наук	доцент	аналитической химии и химии окружающей среды

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Е.С. Комарова

**Авторы:**

- Емельянова Юлия Валерьевна, доцент, аналитической химии и химии окружающей среды

**1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ** **Физикохимия конденсированного состояния**

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

**2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ** **Физикохимия конденсированного состояния**

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 (Химия, физика и механика материалов)	З-1 - Демонстрировать понимание методов получения неорганических, органических веществ и материалов, полимеров и полимерных пленок, композиционных и наноматериалов З-2 - Сформулировать правила техники безопасности при проведении экспериментов в выбранной области профессиональной деятельности З-3 - Перечислить методы определения химического и фазового состава, структуры, функциональных, в том числе	Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 2 Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен

	<p>физических и механических свойств веществ и материалов</p> <p>П-1 - Владеть известными приемами и методами синтеза веществ и материалов</p> <p>П-2 - Иметь практический опыт работы с химическими веществами различной природы</p> <p>П-3 - Иметь навыки проведения стандартных операций для определения химического и фазового состава, структуры и свойств веществ и материалов</p> <p>У-1 - Проводить синтез веществ и получение материалов разной природы с использованием имеющихся методик</p> <p>У-2 - Работать с химическими веществами с соблюдением правил техники безопасности</p> <p>У-3 - Проводить стандартные операции для определения химического и фазового состава, физических и механических свойств веществ и материалов на их основе</p>	
<p>ПК-2 -Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации (Химия, физика и механика материалов)</p>	<p>З-1 - Сформулировать теоретические принципы и описать техническое исполнение методов исследования, необходимых для решения научно-исследовательских материаловедческих задач</p> <p>З-3 - Перечислить способы и методы подготовки объектов исследования для проведения экспериментов</p> <p>П-1 - Применять экспериментальные методы и технические средства (из набора имеющихся) для решения конкретной научно-исследовательской материаловедческой задачи в выбранной области профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Выбирать экспериментальные методы и технические средства (из</p>	<p>Домашняя работа № 1</p> <p>Домашняя работа № 2</p> <p>Контрольная работа № 1</p> <p>Контрольная работа № 2</p> <p>Лекции</p> <p>Практические/семинарские занятия</p> <p>Экзамен</p>

	набора имеющихся) для решения конкретной научно-исследовательской материаловедческой задачи в выбранной области профессиональной деятельности	
ПК-3 -Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы (Химия, физика и механика материалов)	З-2 - Указать поисковые системы и электронные библиотеки, используемые для поиска научной химической информации П-1 - Иметь опыт работы с базами данных по химии и смежным областям, в том числе на английском языке У-1 - Проводить первичный поиск информации по заданной тематике с использованием данных по химии и смежным областям, в том числе на английском языке У-2 - Анализировать информацию, полученную из поисковых систем и электронных библиотек, используемых для поиска научной химической информации	Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 2 Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен
ПК-4 -Способен выбирать технические средства и методы испытаний для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации (Химия, физика и механика материалов)	З-1 - Перечислить технические средства и методы испытаний для решения конкретной материаловедческой задачи П-1 - Применять технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения конкретной технологической материаловедческой задачи У-1 - Выбирать технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения конкретной технологической материаловедческой задачи	Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 2 Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен
ПК-5 -Способен осуществлять контроль качества	З-1 - Демонстрировать понимание теоретических положений химических,	Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 2 Контрольная работа № 1

<p>сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения, проводить паспортизацию товарной продукции (Химия, физика и механика материалов)</p>	<p>физико-химических, физических методов анализа, перечислить основные аналитические сигналы, используемые в методах анализа  П-1 - Иметь опыт выполнения стандартных аналитических операций и регистрации аналитических сигналов различной природы  У-1 - Выполнять стандартные аналитические операции и регистрировать аналитические сигналы в химических, физико-химических, физических методах анализа</p>	<p>Контрольная работа № 2  Лекции  Практические/семинарские занятия  Экзамен</p>
<p>ПК-6 -Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-конструкторские работы и технологические испытания (Химия, физика и механика материалов)</p>	<p>З-2 - Указать поисковые системы и электронные библиотеки, используемые для поиска технологической информации  П-2 - Демонстрировать навыки выполнения поисковых запросов технологической информации в электронных библиотеках, поисковых системах  У-2 - Анализировать технологическую информацию, полученную из поисковых систем и электронных библиотек</p>	<p>Домашняя работа № 1  Домашняя работа № 2  Контрольная работа № 1  Контрольная работа № 2  Лекции  Практические/семинарские занятия  Экзамен</p>
<p>ПК-9 -Способен участвовать в организации и проведении научных мероприятий (Химия, физика и механика материалов)</p>	<p>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</p>	<p>Домашняя работа № 1  Домашняя работа № 2  Контрольная работа № 1  Контрольная работа № 2  Лекции  Практические/семинарские занятия  Экзамен</p>
<p>ПК-1 -Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический</p>	<p>З-1 - Демонстрировать понимание методов получения неорганических, органических веществ и материалов, полимеров и полимерных</p>	<p>Домашняя работа № 1  Домашняя работа № 2  Контрольная работа № 1  Контрольная работа № 2  Лекции</p>

<p>эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием (Химическое материаловедение)</p>	<p>пленок, композиционных и наноматериалов З-2 - Сформулировать правила техники безопасности при проведении экспериментов в выбранной области профессиональной деятельности З-3 - Перечислить методы определения химического и фазового состава, структуры, функциональных, в том числе физических и механических свойств веществ и материалов П-1 - Владеть известными приемами и методами синтеза веществ и материалов П-2 - Иметь практический опыт работы с химическими веществами различной природы П-3 - Иметь навыки проведения стандартных операций для определения химического и фазового состава, структуры и свойств веществ и материалов У-1 - Проводить синтез веществ и получение материалов разной природы с использованием имеющихся методик У-2 - Работать с химическими веществами с соблюдением правил техники безопасности У-3 - Проводить стандартные операции для определения химического и фазового состава, физических и механических свойств веществ и материалов на их основе</p>	<p>Практические/семинарские занятия Экзамен</p>
<p>ПК-2 -Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации</p>	<p>З-1 - Сформулировать теоретические принципы и описать техническое исполнение методов исследования, необходимых для решения научно-исследовательских материаловедческих задач З-3 - Перечислить способы и методы подготовки объектов исследования для проведения экспериментов</p>	<p>Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 2 Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен</p>

<p>(Химическое материаловедение)</p>	<p>П-1 - Применять экспериментальные методы и технические средства (из набора имеющихся) для решения конкретной научно-исследовательской материаловедческой задачи в выбранной области профессиональной деятельности У-1 - Выбирать экспериментальные методы и технические средства (из набора имеющихся) для решения конкретной научно-исследовательской материаловедческой задачи в выбранной области профессиональной деятельности</p>	
<p>ПК-3 -Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы (Химическое материаловедение)</p>	<p>З-2 - Указать поисковые системы и электронные библиотеки, используемые для поиска научной химической информации П-1 - Иметь опыт работы с базами данных по химии и смежным областям, в том числе на английском языке У-1 - Проводить первичный поиск информации по заданной тематике с использованием данных по химии и смежным областям, в том числе на английском языке У-2 - Анализировать информацию, полученную из поисковых систем и электронных библиотек, используемых для поиска научной химической информации</p>	<p>Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 2 Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен</p>
<p>ПК-4 -Способен выбирать технические средства и методы испытаний для решения технологических задач, поставленных специалистом более</p>	<p>З-1 - Перечислить технические средства и методы испытаний для решения конкретной технологической материаловедческой задачи П-1 - Применять технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для</p>	<p>Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 2 Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен</p>



высокой квалификации (Химическое материаловедение)	решения конкретной технологической материаловедческой задачи У-1 - Выбирать технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения конкретной технологической материаловедческой задачи	
ПК-5 -Способен осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения, проводить паспортизацию товарной продукции (Химическое материаловедение)	З-1 - Демонстрировать понимание теоретических положений химических, физико-химических, физических методов анализа, перечислить основные аналитические сигналы, используемые в методах анализа П-1 - Иметь опыт выполнения стандартных аналитических операций и регистрации аналитических сигналов различной природы У-1 - Выполнять стандартные аналитические операции и регистрировать аналитические сигналы в химических, физико-химических, физических методах анализа	Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 2 Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен
ПК-6 -Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-конструкторские работы и технологические испытания (Химическое материаловедение)	З-2 - Указать поисковые системы и электронные библиотеки, используемые для поиска технологической информации П-2 - Демонстрировать навыки выполнения поисковых запросов технологической информации в электронных библиотеках, поисковых системах У-2 - Анализировать технологическую информацию, полученную из поисковых систем и электронных библиотек	Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 2 Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен
ПК-9 -Способен участвовать в организации и проведении научных	З-1 - Сделать обзор планируемых в текущем году научных мероприятий по теме исследования	Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 2 Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2

мероприятий (Химическое материаловедение)	У-1 - Готовить вспомогательную документацию, раздаточные материалы, осуществлять техническое сопровождение при проведении научных мероприятий	Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен
---	---	--

### 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

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.5</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>домашняя работа 1</i>	8,5	20
<i>домашняя работа 2</i>	8,10	20
<i>контрольная работа 1</i>	8,8	30
<i>контрольная работа 2</i>	8,12	30
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.5</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.5</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.5</b>		
<b>Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>активная работа студентов</i>	8,13	100
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – не предусмотрено</b>		
<b>Текущая аттестация на лабораторных занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено</b>		

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

### 3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

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

## 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

<b>Результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам</b>
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.

	<p>Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения.</p> <p>Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.</p>
--	---

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. Дефектная структура и зонная теория твердых тел

Примерные задания

1. Дайте определение и характеристику:

Биоматериалы

Наноматериалы

2. температура Кюри- это

3. выбор условий синтеза твердофазных материалов

4. что используется в качестве горючего в методе Печини, требования к нему

5. что такое контур Бюргерса

6. Как формируются линии слоев роста, комбинационная штриховка

7. Металл с точки зрения зонной теории

8. Полупроводник и диэлектрик с точки зрения зонной теории

9. как получить полупроводник n-типа

10. как получить полупроводник p-типа

11. что параметры можно оценить при оценке КТР в изотермических условиях

12. какие параметры можно оценить при оценке КТР в политермическом режиме

13. перечислить методы для определения чисел переноса

14. какие параметры можно оценить в количественном РФА

15. какие параметры можно оценить в качественном РФА

16. типы электронных микроскопов

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. Сложные дефекты, взаимодействие дефектов.

Примерные задания

1. В некотором интервале давлений кислорода и температуры стехиометрический оксид  $M_2O_3$  обладает дефектами по Шоттки. Запишите уравнения образования дефектов в этом кристалле.

2. Какие дефекты будут доминировать в следующих кристаллах? Запишите квазихимические реакции растворения примесей в кристаллах: 1) NaCl, легированный MnCl<sub>2</sub>, 2) ZrO<sub>2</sub>, легированный Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 3) CaF<sub>2</sub>, легированный YF<sub>3</sub>, 4) MgO, легированный Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

3. Записать все типы дефектов

4. Какой тип проводимости наблюдается при введении в решетку NaCl примеси K<sub>2</sub>S?

Поясните, используя квазихимическое уравнение.

5. Как изменится концентрация вакансий в оксиде алюминия, если его продопировать:

а) оксидом магния;

б) оксидом титана?

6. Оксид алюминия  $Al_2O_3$  был продопирован небольшим количеством оксида магния  $MgO$ . Какие дефекты образовались в кристалле, если катионы  $Mg^{2+}$  разместились в междоузлиях решётки.

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.2. Контрольная работа № 2

Примерный перечень тем

1. Основы зонной теории

Примерные задания

1. Происхождение энергетических зон в кристаллах. Металлы.

2. Происхождение энергетических зон в кристаллах. Полупроводники.

3. Происхождение энергетических зон в кристаллах. Диэлектрики.

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.3. Домашняя работа № 1

Примерный перечень тем

1. Методы получения сложных оксидов

Примерные задания

1. Считая, что вы не ограничены в выборе исходных реагентов, предложите твердофазные реакции и условия их проведения для получения следующих веществ: а)  $Na_3PO_4$  ( $t_{пл} < 15000C$ ); б)  $Y_3Fe_5O_{12}$ , в)  $Bi_4V_2O_{11}$ , г)  $LaCoO_3$

2. Можно ли можно получить диспергационными методами сложный оксид в виде порошка с размерами частиц порядка 10 - 100 нм? Какой конкретно метод можно использовать?

3. В чем сущность метода пиролиза полимерно-солевых композиций? Какие соли, и какие полимеры используют в этом методе? Каковы преимущества метода?

4. В чем особенности реакций с участием твердой фазы по сравнению с реакциями в жидкой фазе?

5. Почему добавление в раствор глицина или лимонной кислоты приводит после соответствующей термообработки к получению более мелких частиц синтезируемого вещества, чем в методе химического осаждения?

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.4. Домашняя работа № 2

Примерный перечень тем

1. Полупроводники и диэлектрики

Примерные задания

1. Диэлектрики полупроводники и проводники. Механизм проводимости вещества. Валентная зона. Зона проводимости. Запрещенная зона. Схема заполнения энергетических зон в веществе. Случай проводников. Случай диэлектриков.

Случай полупроводников.

2. Электропроводность проводников. Полуклассический подход для вычисления электропроводности проводников. Динамические дефекты. Статические дефекты.

3. Столкновения электронов с фононами. Зависимость удельного сопротивления от температуры. Проводники с наименьшим сопротивлением. Проводники с наибольшим сопротивлением.

4. Статистика электронов в полупроводнике. Функция распределения Ферми-Дирака. LMS-платформа – не предусмотрена

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

#### 5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Явления переноса в полупроводниках.
2. Кристаллическая решетка. Описание структуры кристаллов. Элементарные ячейки кристалла. Векторы основных трансляций. Симметрия кристаллических решеток.
3. Физические механизмы образования кристаллов. Ионные кристаллы. Ковалентные кристаллы. Металлические кристаллы. Молекулярные кристаллы с водородными связями.
4. Дефекты кристаллической решетки. Дефекты структуры динамические и статические. Точечные дефекты. Линейные дефекты. Поверхностные дефекты. Объемные дефекты.
5. Влияние поверхностных дефектов на теплопроводность и электросопротивление. Объемные дефекты. Пути управления формой и размерами объемных дефектов.
6. Диэлектрики полупроводники и проводники. Механизм проводимости вещества. Валентная зона. Зона проводимости. Запрещенная зона. Схема заполнения энергетических зон в веществе. Случай проводников. Случай диэлектриков. Случай полупроводников.
7. Электропроводность проводников. Полуклассический подход для вычисления электропроводности проводников. Динамические дефекты. Статические дефекты.
8. Какие параметры можно оценить при оценке КТР в изотермических условиях 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 формирования уверенности и готовности к самостоятельной профессиональной деятельности	ПК-2	У-1	Домашняя работа № 1