

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ИТОГОВОЙ (ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ) АТТЕСТАЦИИ

Код модуля	Модуль
<i>1154076(1)</i>	<i>Государственная итоговая аттестация</i>

Екатеринбург

Оценочные материалы по итоговой (государственной итоговой) аттестации составлены авторами:

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Вохминцев Александр Сергеевич	кандидат физико-математических наук, доцент	Доцент	физических методов и приборов контроля качества

Согласовано:

Управление образовательных программ

Т.Г. Комарова

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ИТОГОВОЙ (ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ) АТТЕСТАЦИИ

В рамках государственной итоговой аттестации проверяется уровень сформированности результатов освоения образовательной программы – компетенций

Таблица 1.

№ п/п	Перечень государственных аттестационных испытаний	Объем государственных аттестационных испытаний в зачетных единицах	Форма итоговой промежуточной аттестации по ГИА
1	Подготовка к защите и процедура защиты выпускной квалификационной работы	8	Экзамен
2	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	1	Экзамен

2. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ – КОМПЕТЕНЦИИ НА ИТОГОВОЙ (ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ) АТТЕСТАЦИИ

2.1 Для государственных аттестационных испытаний применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания учебных достижений студентов по образовательной программе на соответствие указанным в табл.2 результатам освоения образовательной программы – компетенциям.

Таблица 2

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений обучающихся на соответствие компетенциям
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.
Личностные качества	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения по компетенциям 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.
--	--

2.2. Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении государственных аттестационных испытаний) используется универсальная шкала.

Таблица 3

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по компетенциям по уровням

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

3. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ИТоговым (ГОСУДАРСТВЕННЫМ ИТоговым) АТТЕСТАЦИОННЫМ ИСПЫТАНИЯМ

3.1. Перечень вопросов для подготовки к сдаче государственного экзамена

1. Курс "Физика конденсированного состояния"
1. Структура и симметрия кристаллов. Типы симметрии. Пространственная решетка. Элементарная ячейка. Базис,

координационное число. Индексы Миллера. Трансляционные решетки Браве.
2. Обратная решетка. Обратное пространство (к-пространство). Зоны Бриллюэна. Дифракционные методы.
3. Динамика кристаллической решетки. Адиабатическое и гармоническое приближения. Упругие колебания. Нормальные моды. Акустические и оптические фононы. Закон дисперсии.
4. Тепловые свойства объемных и наноразмерных структур (на примере температурной зависимости теплопроводности).
5. Функция Блоха. Динамические свойства электрона в решетке кристалла. Закон дисперсии. Приближение эффективной массы.
6. Энергетический спектр электронных состояний в кристалле. Заполнение зон электронами. Металлы, диэлектрики, полупроводники. Роль размерности (3D, 2D, 1D и 0D).
7. Экспериментальные исследования электронного спектра в твердых телах. Методы рентгеновской и оптической спектроскопии.

2. Курс "Физико-химия наноструктурированных материалов"
1. Спектры возбуждения и эмиссии. Подготовка биологических образцов для исследования на флуоресцентном микроскопе. Цифровое фотографирование флуоресцирующих объектов, предел разрешения.
2. Уширение дифракционных линий с учетом инструментальной функции разрешения прибора. Определение размера частиц по формуле Шеррера. Построение графика зависимости уширения линий от величины вектора рассеяния. Определение размеров областей когерентного рассеяния и микродеформаций по методу Вильямсона-Холла.
3. Атомное строение минимальных нанокластеров простых веществ, магических кластеров, фуллеренов, графена и углеродных нанотрубок. Атомный беспорядок в наночастицах плотноупакованных двухкомпонентных веществ. Монодисперсные системы. Распределение частиц по размерам, нормальное и логнормальное распределения. Аспектное отношение формы наночастиц.
4. Структура границ в объемных наноматериалах. Атомные дефекты, малоугловые, большеугловые границы, фазовые превращения в наноматериалах.
5. Боровский радиус экситона. Сильно-связанные и слабосвязанные экситоны в наночастицах. Квантовые точки. Теория конфайнмента экситона в наночастице. Квантово-размерные эффекты. Синее смещение спектра флуоресценции квантовой точки.
6. Особенности фононного спектра неупорядоченных и наноструктурированных твердых веществ. Отличие теплоемкости кристаллических и нанокристаллических материалов. Зависимость температуры плавления наночастиц от их размера.
7. Нанофотокатализаторы для очистки и расщепления воды. Зеленая химия и водородная энергетика. Каталитическая активность и квантовая эффективность фотокатализаторов. Экологически чистые фотокатализаторы на основе диоксида титана.
8. Халькогенидные коллоидные квантовые точки. Использование коллоидных квантовых точек в технике, медицине и биологии.

3. Курс "Физические основы управления структурой наноматериалов"
1. Понятия твердости, микротвердости и нанотвердости. Вязкость и предел текучести твердых веществ. Суть закона Холла-Петча.

4. Курс "Материалы и методы нанотехнологий"
1. Метод газофазного синтеза наночастиц. Метод плазмохимического синтеза наночастиц. Использование пиролиза для получения наноматериалов.
2. Метод магнитоимпульсного компактирования нанопорошков. Осаждение нанопленок в растворах.
3. Высокоэнергетический размол наноматериалов. Получение наноматериалов с помощью интенсивной пластической деформации.
4. Методы стабилизации наночастиц в коллоидных растворах. Стабилизация наночастиц в органических жидкостях. Пришивка органических молекул к неорганическим наночастицам. Отрицательный и положительный дзета-потенциалы в

растворах.
5. Флуоресцентная оптическая микроскопия для наблюдения за квантовыми точками. Методы возбуждения фотолюминесценции.

5. Курс "Физико-химические методы анализа наноматериалов"
1. ...

6. Курс "Основы нанoeлектроники"
1. Свободная поверхность и ее свойства. Межфазные границы и гетеропереходы.
2. Эффект квантового ограничения. Структуры с квантовым ограничением: квантовые ямы, проволоки, точки.
3. Проблемы масштабирования классических MOSFET-транзисторов. Токи утечки.

7. Курс "Материалы и устройства оптоэлектроники"
1. Метрологические аспекты оптоэлектроники. Энергетические и фотометрические характеристики оптического излучения.
2. Люминесцентные источники излучения. Виды люминесценции. Инжекционная и предпробойная электролюминесценция.
3. Лазерные источники излучения. Когерентность, отличия вынужденного излучения, инверсия населенностей. трех- и четырехуровневая схемы генерации.
4. Лазерные источники излучения. Основные элементы, схема устройства, классификация и области применения.
5. Излучение свободных экситонов. Энергии, характеризующие экситон.
6. Механизмы излучательной рекомбинации электрон-дырочных пар. Низкий уровень возбуждения.
8. Механизмы излучательной рекомбинации электрон-дырочных пар. Высокий уровень возбуждения.

8. Курс "Основы моделирования нанообъектов"
1. Понятие модели. Цели построения моделей. Свойства моделей. Формы представления модели. Понятие моделирование. Классификация моделирования.
2. Этапы построения математической модели. Вычислительный эксперимент. Его этапы, преимущества и области применения.
3. Квантовомеханические расчеты «из первых принципов». Молекулярные методы.
4. Структурные модели кластера. Фрактальные кластеры. Модели формирования. Углеродные кластеры.

9. Курс "Физические основы получения информации"
1. Характеристики датчиков. Передаточная функция. Диапазон измеряемых значений. Диапазон выходных значений. Калибровка датчиков.
2. Детекторы ионизирующих излучений. Ионизационные, пропорциональные камеры. Счетчики Гейгера-Мюллера.
3. Полупроводниковые оптические датчики. Фотодиод. Фототранзистор. Эквивалентная схема фототранзистора.
4. Эффекты Зеебека и Пельтье. Основные типы термопар. Законы термоэлектричества.
5. Пьезоэффект. Пьезоэлектрические преобразователи силы и давления. Схемы включения и частотные характеристики.
6. Датчики низких давлений. Вакууметры Пирани. Ионизационные датчики.

10. Курс "Аналоговые устройства электронной техники"
1. Схемы включения и вольт-амперные характеристики биполярных транзисторов.
2. Физические процессы в электронно-дырочном переходе. Вольт-амперная характеристика идеального p-n-перехода.
3. Расчет концентрации носителей заряда и положение уровня Ферми в собственном и примесных полупроводниках.
4. Механизмы рассеивания носителей заряда. Температурные зависимости подвижности носителей заряда.

11. Курс "Измерительная техника"
1. Цифровые частотомеры. Режимы измерения частоты и периода.
2. АЦП для вольтметров с двухтактным интегрированием. АЦП для кодоимпульсных вольтметров.
3. Статическая и динамическая индикации в измерительных приборах. Помехозащищенность цифровых вольтметров.

12. Курс "Основы технологии создания микро- и наносистем"
1. Конструктивно-технологическое исполнение микросхем.
2. Литографические процессы. Основные этапы фотолитографии.
3. Эпитаксия. Основные виды эпитаксии. Способы получения эпитаксиального слоя.
4. КМОП-структура и базовые технологические операции.

13. Курс "Микропроцессорная техника"
1. Запоминающие устройства. Типы микросхем постоянных запоминающих устройств (ПЗУ) и оперативных запоминающих устройств (ОЗУ).
2. Архитектура МП и микроЭВМ. Типы архитектур. Организация шин МПС.
3. Особенности организации микроконтроллеров. Подсистема ввода-вывода.

14. Курс "Электротехника"
1. Использование метода комплексных амплитуд при расчете сложных электрических цепей.
2. Частотные характеристики простейших RC-, RL- и RLC-цепей с сосредоточенными параметрами.
3. Переходные процессы в RC-, RL- и RLC-цепях с сосредоточенными параметрами. Классический и операторный методы анализа.
4. Анализ электрических цепей при наличии индуктивно-связанных элементов. Линейный трансформатор.

15. Курс "Физические основы и элементная база электроники"
1. Схемы включения и вольт-амперные характеристики биполярных транзисторов.
2. Физические процессы в электронно-дырочном переходе. Вольт-амперная характеристика идеального p-n-перехода.
3. Расчет концентрации носителей заряда и положение уровня Ферми в собственном и примесных полупроводниках.

16. Курс "Основы радиационных технологий"
1. Виды ионизирующих излучений, основные характеристики и особенности взаимодействия с веществом.

3.2. Перечень тем выпускных квалификационных работ

1. Анализ люминесцентных и дозиметрических свойств нанокристаллических детекторов излучения.

2. Получение и исследование свойств нанопористых структур на основе анодированного оксида алюминия.

3. Фазовый анализ химически осажденного наноструктурированного сульфида цинка.

4. Получение нанопорошка монооксида ниобия с помощью высокоэнергетического размола в шаровой планетарной мельнице.

5. Синтез углеродных нанотрубок методом каталитического пиролиза этанола и способы их очистки.

6. Применение динамической спекл-интерферометрии для анализа метаболической активности культивируемых клеток.

7. Анализ неупорядоченного распределения наночастиц сульфида кадмия в матрице стекла.

8. Исследование влияния больших пластических деформаций на формирование наноструктуры в сплавах Zr и Fe.

9. Применение УНТ в инверсионной вольтамперометрии.
10. Исследование термолюминесцентных свойств наноструктурного Al_2O_3 .
11. Получение и характеристика пленок наноразмерного ксерогеля $\text{Zn}_2\text{SiO}_4:\text{Mn}$.
12. Оптические свойства коллоидных квантовых точек InP/ZnS .
13. Получение и исследование структуры и электрических свойств топологических изоляторов на основе Bi_2Te_3 .
14. Люминесцентные и дозиметрические свойства детекторов на основе наноструктурного оксида магния.
15. Структура и свойства наночастиц сульфида кадмия, полученных методом химической конденсации в водном растворе
16. Атомистическое моделирование сплавов Al-Cu с использованием межчастичных потенциалов глубокого машинного обучения
17. Оптические свойства и фотогенерация активных форм кислорода коллоидными квантовыми точками ядро-оболочка $\text{InP}/\text{ZnSe}/\text{ZnS}$