

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

История развития электроники и нанoeлектроники

**Код модуля**  
1163515(1)

**Модуль**  
Развитие электроники и нанoeлектроники

**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	Штанг Татьяна Владимировна	кандидат физико-математических наук, без ученого звания	Доцент	физических методов и приборов контроля качества

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Т.Г. Комарова

**Авторы:**

- Штанг Татьяна Владимировна, Доцент, физических методов и приборов контроля качества

## 1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ История развития электроники и нанoeлектроники

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

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ История развития электроники и нанoeлектроники

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
ОПК-1 -Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества	Д-1 - Демонстрировать умение эффективно работать в команде З-1 - Привести примеры основных закономерностей развития природы, человека и общества З-2 - Обосновать значимость использования фундаментальных естественнонаучных и философских знаний в формулировании и решении задач профессиональной деятельности знаний П-1 - Работая в команде, формулировать и решать задачи	Зачет Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Лекции Практические/семинарские занятия Реферат Эссе

	<p>в рамках поставленного задания, относящиеся к области профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Использовать понятийный аппарат и терминологию основных закономерностей развития природы, человека и общества при формулировании и решении задач профессиональной деятельности</p> <p>У-2 - Определять конкретные пути решения задач профессиональной деятельности на основе фундаментальных естественнонаучных знаний</p>	
<p>УК-1 -Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, в том числе в цифровой среде</p>	<p>З-10 - Демонстрировать понимание научной, в том числе физической, картины мира, с позиций системного подхода к познанию важнейших принципов и общих законов, лежащих в основе окружающего мира</p> <p>П-1 - Выявлять и анализировать проблемную ситуацию, выделяя ее структурные составляющие и связи между ними</p> <p>У-11 - Анализировать, сопоставлять и систематизировать информацию, выводить умозаключения, опираясь на законы логики, и правильно формулировать суждения для решения поставленных задач</p> <p>У-2 - Критически анализировать информацию, формировать собственное мнение и формулировать аргументы для защиты своей позиции</p>	<p>Зачет</p> <p>Контрольная работа № 1</p> <p>Контрольная работа № 2</p> <p>Лекции</p> <p>Практические/семинарские занятия</p> <p>Реферат</p> <p>Эссе</p>

**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>		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>контрольная работа</i>	1,1.8	50
<i>реферат</i>	1,1.8	35
<i>эссе</i>	1,1.8	15
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.5</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – зачет</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>		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>контрольная работа</i>	1,1.8	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>		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<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	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет</b>		

**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
<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

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

<b>Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)</b>				
<b>№ п/п</b>	<b>Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)</b>	<b>Шкала оценивания</b>		
		<b>Традиционная характеристика уровня</b>		<b>Качественная характеристика уровня</b>
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. Физические методы синтеза: молекулярнолучевая эпитаксия, методы электровзрыва и лазерного испарения, магнетронное распыление

2. Химические методы синтеза: золь-гель метод, осаждение CVD, плазмохимический синтез, механический синтез

3. Микроскопия: сканирующая зондовая, электронная, оптическая, атомнозондовая

4. Спектроскопия: радио-, ИК и КР, рентгеновская и фотоэлектронная, мессбауэровская

5. Дифракционные методы исследования, нанолитография

Примерные задания

Подготовка доклада к семинарскому занятию, выступление с презентацией (5 минут): тема; цель; краткое реферирование основных научных публикаций, выбранных из списка после обсуждения с руководителем; обоснованные выводы, которые отвечают теме; список

литературных источников.

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. Микроскопия: сканирующая зондовая, электронная, оптическая, атомнозондовая
2. Спектроскопия: радио-, ИК и КР, рентгеновская и фотоэлектронная, масс-спектрометрическая
3. Дифракционные методы исследования, нанолитография

Примерные задания

Контрольная работа дается в виде теста из 25 вопросов. Студенту предлагается выбрать один или несколько верных ответов.

LMS-платформа – не предусмотрена

#### **5.2.2. Контрольная работа № 2**

Примерный перечень тем

1. Физические методы синтеза: молекулярнолучевая эпитаксия, методы электровзрыва и лазерного испарения, магнетронное распыление
2. Химические методы синтеза: золь-гель метод, осаждение CVD, плазмохимический синтез, механический синтез

Примерные задания

Контрольная работа дается в виде теста из 25 вопросов. Студенту предлагается выбрать один или несколько верных ответов.

LMS-платформа – не предусмотрена

#### **5.2.3. Реферат**

Примерный перечень тем

1. Аналоговые электронные вольтметры. Преобразователи амплитудного значения. Преобразователи среднеквадратичного значения
2. АЦП для вольтметров с двухтактным интегрированием. АЦП для кодоимпульсных вольтметров
3. Статическая и динамическая индикации в измерительных приборах. Помехозащищенность цифровых вольтметров
4. Характеристики датчиков. Передаточная функция. Диапазон измеряемых значений. Диапазон выходных значений. Калибровка датчиков
5. Детекторы ионизирующих излучений. Ионизационные, пропорциональные камеры. Счетчики Гейгера-Мюллера
6. Полупроводниковые оптические датчики. Фотодиод. Фототранзистор. Эквивалентная схема фототранзистора
7. Эффекты Зеебека и Пельтье. Основные типы термопар. Законы термоэлектричества



8. Пьезоэффект. Пьезоэлектрические преобразователи силы и давления. Схемы включения и частотные характеристики
  9. Датчики низких давлений. Вакууметры Пирани. Ионизационные датчики
  10. Наномир вокруг нас
  11. Нанотехнологии в ближайшем десятилетии
  12. Свойства нанообъектов
  13. Размерные эффекты в наноматериалах
  14. Квантовые точки и квантовые ямы: свойства, применение
  15. Фуллерены – новые перспективные материалы широкого применения
  16. Углеродные нанотрубки – методы получения, свойства, применения
  17. Химические методы получения нанопорошков (золь-гель метод, осаждение, плазмохимический синтез, механический синтез)
  18. Получение нанопорошков методами взрыва и лазерного испарения
  19. Нанохимия – путь к высоким технологиям XXI века
  20. Самораспространяющийся высокотемпературный синтез наноматериалов
  21. Сканирующие зондовые микроскопы и их использование в исследованиях наноматериалов
  22. Просвечивающая электронная микроскопия высокого разрешения в нанотехнологических исследованиях
  23. Методы нанолитографии и их использование в электронике
  24. Фотонные кристаллы и их использование
  25. Нанотехнологии в электронике
  26. Молекулярно-пучковая эпитаксия и ее использование в нанoeлектронике
  27. Одноэлектронные транзисторы, принцип действия, применение
  28. Молекулярная электроника, принцип действия, применение
  29. Нанотехнологии в медицине
  30. Нанотехнологии в энергетике
  31. Экологические проблемы нанотехнологий
  32. Самосборка в наномире
  33. Компьютерное моделирование наноструктур и наноматериалов
  34. Военное применение нанотехнологий
  35. Нанокластеры – структура, свойства, модели
  36. Функциональные наноматериалы. Применение в устройствах молекулярной и нанoeлектронике
  37. Гетероструктуры. Гетеропереходы. Сверхрешетки
  38. Физические методы исследования конструкционных наноматериалов. Термический анализ, калометрия, дилатометрия и др
  39. Квантовый компьютер – материалы для изготовления, принцип и алгоритм работы, перспективы развития
  40. Нанометрология
  41. Графен. Нанoeлектроника на кончике карандаша
  42. Фрактальная геометрия наномира
- Примерные задания
1. Поиск научной литературы, относящейся к теме реферата, в общедоступных и специализированных базах данных. Составление соответствующего списка и его отправка руководителю.

2. Краткое реферирование основных научных публикаций, выбранных из списка после обсуждения с руководителем.
3. Подготовка плана реферата и его обсуждение с руководителем.
4. Написание реферата и подготовка презентации.
5. Защита реферата в виде научного доклада.

LMS-платформа – не предусмотрена

#### 5.2.4. Эссе

Примерный перечень тем

1. Причины выбора программы обучения по направлению "Электроника и наноэлектроника"
2. Нанотехнологии вокруг нас: реальность и перспективы

Примерные задания

Эссе (3-5 стр) должно включать: тему; цель; самостоятельный анализ автора, его авторская позиция; рассмотрение вопроса через призму разных научных подходов; обоснованные выводы, которые отвечают теме; список литературных источников.

LMS-платформа – не предусмотрена

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

#### 5.3.1. Зачет

Список примерных вопросов

1. Понятие наночастицы и нанотехнологии
2. Нульмерные, одномерные, двумерные и трехмерные наноструктуры
3. Физико-химические особенности наноструктур
4. Понятие размерный эффект. Примеры размерных зависимостей различных свойств материалов при переходе в нанокристаллическое состояние
5. Основные методы исследований наноматериалов: электронная микроскопия, сканирующая микроскопия, спектроскопия
6. Физические основы, элементная база и материалы для электронных приборов нового поколения
7. Понятие модели. Цели построения моделей
8. Свойства моделей
9. Понятие моделирование. Классификация моделирования. Материальное и идеальное моделирование
10. Математическая модель и математическое моделирование. Обобщенная математическая модель
11. Классификация математических моделей в зависимости от: сложности объекта моделирования, оператора модели, входных и выходных параметров
12. Классификация математических моделей в зависимости от: цели моделирования, способа исследования модели, объектов исследования
13. Классификация математических моделей в зависимости от: принадлежности модели к иерархическому уровню описания объекта, характера отображаемых свойств, порядка расчета, использования управления процессом

14. Метод статистических испытаний (Монте-Карло)
  15. Этапы построение математической модели
  16. Принципы и подходы к построению математических моделей
  17. Вычислительный эксперимент. Схема технологического цикла
  18. Вычислительный эксперимент. Его этапы, преимущества и области применения
  19. Математические модели в химии и биологии
  20. Математические модели в физике
  21. Математические модели динамики наносистем. Вычислительная нанотехнология
  22. Квантовомеханические расчеты «из первых принципов»
  23. Молекулярная механика. Молекулярная динамика
  24. Полуэмпирические методы
  25. Структурные модели кластера. Модели кластерных систем
  26. Фрактальные кластеры. Модели формирования. Углеродные кластеры
  27. Многомасштабное моделирование материалов и процессов
  28. Виды многомасштабного моделирования
  29. Свойства, методы получения, области применения фуллеренов
  30. Свойства, методы получения, области применения углеродных нанотрубок
  31. Свойства, методы получения, области применения пленок Легмюра-Блоджет
  32. Свойства, методы получения, области применения фотонных кристаллов
  33. Свойства, методы получения, области применения полупроводниковых гетероструктур
  34. Катализаторы, сорбенты, мембраны
  35. Применение функциональных материалов в наноэлектронике
  36. Применение наноматериалов в оптоэлектронике
  37. Применение наноматериалов в электронике
  38. Примеры и применение конструкционных и функциональных наноматериалов
- 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	деятельность по социальной и профессиональной адаптации в вузе	Технология создания коллектива	ОПК-1	Д-1	Зачет Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Лекции Практические/семинарские занятия Реферат Эссе
			УК-1	З-10 У-11	