Приложение 1

к рабочей программе дисциплины

«Физические основы наноэлектроники»

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ЭКОНОМИКИ И СЕРВИСА

КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И СИСТЕМ

Фонд оценочных средств

для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

**ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ НАНОЭЛЕКТРОНИКИ**

Направления и профили подготовки

11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи. Интеллектуальные и оптические системы связи

Владивосток 2020

.

**1 ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Код компетенции | Формулировка компетенции | Номер  этапа  (1–8) |
| 1 | ОПК-2 | Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением инфокоммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности | 2 |

**2 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

***ОПК-2 Способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением инфокоммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Планируемые результаты обучения**  (показатели достижения заданного уровня планируемого результата обучения) | | **Критерии оценивания результатов обучения** |
| **Знает** | законы и методы накопления, передачи и обработки информации с помощью компьютера | сформировавшееся знание законов и методов накопления, передачи и обработки информации с помощью компьютера |
| **Умеет** | использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения | сформировавшееся умение использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения |
| **Владеет навыками и/или опытом деятельности.** | способности понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества | сформировавшееся владение способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества |

**3 ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Контролируемые планируемые результаты обучения | | Контролируемые темы дисциплины | Наименование оценочного средства и представление его в ФОС | |
| **текущий контроль** | **промежуточная аттестация** |
| Знания: | законы и методы накопления, передачи и обработки информации с помощью компьютера | 1-8 | Практические работы (п.5.2) | Тест (п.5.1) |
| Умения: | использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения; | 3, 5, 7-8 | Практические работы (п.5.2) | Тест (п.5.1) |
| Навыки: | способности понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества | 3, 5, 7-8 | Практические работы (п.5.2) | Тест (п.5.1) |

**4 ОПИСАНИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ**

Промежуточная аттестация по дисциплине *«*Физические основы наноэлектроники*»* включает в себя теоретические задания, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений (см. раздел 5).

Усвоенные знания и освоенные умения проверяются при помощи электронного тестирования, умения и владения проверяются в ходе выполнения практических работ.

Объем и качество освоения обучающимися дисциплины, уровень сформированности дисциплинарных компетенций оцениваются по результатам текущих и промежуточной аттестаций количественной оценкой, выраженной в баллах, максимальная сумма баллов по дисциплине равна 100 баллам.

Таблица 4.1 – Распределение баллов по видам учебной деятельности

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вид учебной деятельности | Оценочное средство | | |
| Тестовыезадания | Практические работы | Итого |
| Лекции |  | 10 | 10 |
| Практические занятия |  | 40 | 40 |
| Самостоятельная работа |  | 30 | 30 |
| Промежуточная аттестация | 20 |  | 20 |
| Итого | 20 | 80 | 100 |

**5 ПРИМЕРНЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА**

**5.1 Пример тестовых заданий**

К теме 1:

1.1. Чему соответствует в атомном масштабе 1 нанометр?

1.2. Какие физические явления определяют возникновение особых свойств в объектах нанометрового масштаба?

1.3. Что такое квантовый размерный эффект?

1.4. Что такое квантовая проволока и квантовая точка?

1.5. Каких два основных подхода используются для формирования наноструктур?

К теме 2:

1.1. На каких физических принципах основано действие сканирующего туннельного микроскопа (СТМ)?

1.2. Перечислите основные блоки, используемые в СТМ.

1.3. Перечислите основные режимы работы СТМ.

Охарактеризуйте каждый из них.

1.4. Как зависит туннельный ток от величины зазора между иглой и образцом?

1.5. Какое пространственное разрешение обеспечивает СТМ в вертикальном и горизонтальном направлениях?

К теме 3:

3.1. Какую кристаллическую решетку и структуру имеет кремний?

3.2. Какие основные грани кремния Вы знаете и каково их атомное строение?

3.3. В каких единицах измеряется покрытие адсорбата?

3.4. Чему соответсвует покрытие в 1 монослой.

3.5. В каких координатах обычно строится фазовая диаграмма

“адсорбат-подложка”?

К теме 4:

4.1. Перечислите основные типы воздействий иглы СТМ на атом адсорбата на поверхности кристалла.

4.2. Каковы основные типы атомных манипуляций с помощью СТМ?

4.3. В каких атомных манипуляциях используются силы межатом-ного взаимодействия?

4.4. В чем заключается электронно-стимулированная десорбция?

К теме 5:

5.1. В чем заключаются процессы самоорганизации?

5.2. Приведите примеры процессов самоорганизации.

5.3. Что такое магические кластеры?

К теме 6:

6.1. Какие формы углерода Вам известны? Какова их структура?

6.2. Что такое фуллерены?

6.3. Каково строение молекулы С60?

6.4. Что такое фуллерит? Каковы его свойства?

К теме 7:

7.1. Что такое углеродные нанотрубки? Каков их размер и форма?

7.2. Какие два типа нанотрубок известны?

7.3. Каковы электронные свойства нанотрубок?

7.4. Как структура нанотрубок влияет на их электронныесвойства?

7.5. Перечислите возможные применения углеродных нанотрубок.

Краткие методические указания.

Промежуточный аттестация проводится в электронной форме во время последнего в учебном периоде практического занятия. Тест состоит из 20 теоретических заданий. На выполнение теоретического задания отводится 20 минут. Во время выполнения теоретического задания использование литературы и других информационных ресурсов допускается только по предварительному согласованию с преподавателем.

Критерии оценки.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Баллы | Описание |
| 5 | 19–20 | Процент правильных ответов от 95% до 100% |
| 4 | 16–18 | Процент правильных ответов от 80 до 94% |
| 3 | 13–15 | Процент правильных ответов от 65 до 79% |
| 2 | 9–12 | Процент правильных ответов от 45 до 64% |
| 1 | 0–8 | Процент правильных ответов менее 45% |

**5.2 Перечень тем практических работ**

Тема 1. Моделирование процесса ионной имплантации и расчет ионно-имплантированных структур (4 часа)

Тема 2. Технологии и методы получения тонких пленок (4 часа)

Тема 3. Дистанционное определение и контроль температуры твердых тел (4 часа)

Тема 4. Определение твердости материалов (5 часов)

Краткие методические указания.

На выполнение одной практической работы отводится не менее одного четырехчасового занятия (включая затраты времени на проведение промежуточного теста на последнем в учебном периоде практическом занятии). После выполнения каждой практической работы студент должен представить отчет о ее выполнении, а также, по указаниям преподавателя, выполнить дополнительные практические задания по теме.

Критерии оценки.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Баллы | Описание |
| 5 | 73–80 | Студент демонстрирует умения на итоговом уровне: умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности. |
| 4 | 61–72 | Студент демонстрирует умения на среднем уровне: освоил основные умения, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации. |
| 3 | 49–60 | Студент демонстрирует умения и навыки на базовом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных умений, навыков по дисциплинарной компетенции, испытываются значительные затруднения при оперировании умениями и при их переносе на новые ситуации. |
| 2 | 33–48 | Студент демонстрирует умения и навыки на уровне ниже базового: проявляется недостаточность умений и навыков. |
| 1 | 0–32 | Студентом проявляется полное или практически полное отсутствие умений и навыков. |