

**Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

Направление подготовки/специальность: 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника

Наименование образовательной программы: Полупроводниковые материалы и структуры

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Методология научной деятельности**

**Москва
2023**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Матасов А.В.
	Идентификатор	R05f8b92a-MatsovAV-37cb79f7

(подпись)

А.В. Матасов

(расшифровка
подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

(должность, ученая степень,
ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Леонов В.М.
	Идентификатор	Rae2e323d-LeonovVM-ccc02b9b

(подпись)

В.М. Леонов

(расшифровка
подписи)

Заведующий
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень,
ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Славинский А.З.
	Идентификатор	R99b3b9ab-SlavinskyAZ-c08f5214

(подпись)

А.З.

Славинский

(расшифровка
подписи)

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки: достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ОПК-1 способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора

ИД-1 Знает тенденции и перспективы развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники

ИД-2 Умеет использовать передовой отечественный и зарубежный опыт в профессиональной сфере деятельности

ИД-3 Владеет передовым отечественным и зарубежным опытом в профессиональной сфере деятельности

2. ОПК-2 способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы

ИД-1 Знает методы синтеза и исследования моделей

ИД-2 Умеет адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования

ИД-3 Владеет навыками методологического анализа научного исследования и его результатов

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Обработка экспериментальных данных (Контрольная работа)

2. Построение эмпирических моделей (Контрольная работа)

Форма реализации: Проверка задания

1. Подготовка публикации (Контрольная работа)

2. Поиск научно-технической информации (Контрольная работа)

Форма реализации: Устная форма

1. Методы научного исследования (Контрольная работа)

2. Этапы научного исследования (Контрольная работа)

БРС дисциплины

1 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %						
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6
	Срок КМ:	4	4	8	8	12	15
Методология научных исследований. Основные понятия							

Методология научных исследований. Основные понятия	+			+		
Поиск научно-технической информации		+				
Подготовка публикаций			+			
Обработка экспериментальных данных						
Обработка экспериментальных данных	+				+	+
Вес КМ:	10	15	15	20	20	20

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ОПК-1	ИД-1 _{ОПК-1} Знает тенденции и перспективы развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники	Уметь: проводить поиск научно-технической информации	Поиск научно-технической информации (Контрольная работа)
ОПК-1	ИД-2 _{ОПК-1} Умеет использовать передовой отечественный и зарубежный опыт в профессиональной сфере деятельности	Уметь: представлять результаты научных исследований	Подготовка публикации (Контрольная работа)
ОПК-1	ИД-3 _{ОПК-1} Владеет передовым отечественным и зарубежным опытом в профессиональной сфере деятельности	Знать: основные этапы проведения научного исследования	Этапы научного исследования (Контрольная работа)
ОПК-2	ИД-1 _{ОПК-2} Знает методы синтеза и исследования моделей	Знать: основные методы научного исследования	Методы научного исследования (Контрольная работа)
ОПК-2	ИД-2 _{ОПК-2} Умеет адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе	Уметь: использовать методы обработки экспериментальных данных	Обработка экспериментальных данных (Контрольная работа)

	методов математического моделирования		
ОПК-2	ИД-3 _{ОПК-2} Владеет навыками методологического анализа научного исследования и его результатов	Уметь: применять методы научного исследования для решения задач	Этапы научного исследования (Контрольная работа) Построение эмпирических моделей (Контрольная работа)

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Этапы научного исследования

Формы реализации: Устная форма

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольная работа по теме "Этапы научного исследования"

Краткое содержание задания:

Контрольная работа по теме "Этапы научного исследования"

Контрольные вопросы/задания:

Знать: основные этапы проведения научного исследования	1.1) Чем отличается наука от лженауки? 2) Чем отличается метод от методики? 3) В чем разница между теоретическим и экспериментальным уровнем исследования? 4) Приведите определения, основные этапы и различия для НИОКР, НИР, ОК, ТР
Уметь: применять методы научного исследования для решения задач	1.1) Как вы думаете какие наиболее важные этапы НИОКР и почему? 2) Как вы думаете какие наиболее важные этапы научного исследования и почему? 3) Пусть при планировании эксперимента вы знаете, что возможная аналитическая зависимость, которая однозначно описывает исследуемый процесс представляет собой либо $y=a*x^2+b*x$, либо $y=c*exp(b*x)$. Как соотносятся объемы экспериментов, проверяющие данные зависимости? 4) В чем разница между прямыми и косвенными измерениями, приведите примеры из вашей специальности.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 4

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 3

Описание характеристики выполнения знания:

КМ-2. Поиск научно-технической информации

Формы реализации: Проверка задания

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 15

Процедура проведения контрольного мероприятия: Поиск научно-технической информации

Краткое содержание задания:

Поиск научно-технической информации

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: проводить поиск научно-технической информации	1. Как выбрать журнал для публикации?
--	---------------------------------------

Описание шкалы оценивания:*Оценка: 5**Описание характеристики выполнения знания:**Оценка: 4**Описание характеристики выполнения знания:**Оценка: 3**Описание характеристики выполнения знания:***КМ-3. Подготовка публикации****Формы реализации:** Проверка задания**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Проверка домашнего задание по теме "Подготовка публикации"**Краткое содержание задания:**

Проверка домашнего задание по теме "Подготовка публикации"

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: представлять результаты научных исследований	1. Используйте найденные статьи чтобы: 1) Оценить отражает ли аннотация основные результаты работы, может ли привлечь читателя 2) Определите актуальность работы, опишите поставленную проблему, цели и задачи исследования 3) Какие методы используются в работе? 4) Какие результаты получены в работе? 5) Почему они важны, где могут быть использованы? 6) Как вы оцениваете потенциал, качество работы?
---	--

Описание шкалы оценивания:*Оценка: 5**Описание характеристики выполнения знания:**Оценка: 4**Описание характеристики выполнения знания:**Оценка: 3**Описание характеристики выполнения знания:***КМ-4. Методы научного исследования****Формы реализации:** Устная форма**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольная работа по теме "Методы научного исследования"

Краткое содержание задания:

Контрольная работа по теме "Методы научного исследования"

Контрольные вопросы/задания:

Знать: основные методы научного исследования	1.Приведите различные методы обработки экспериментальных данных, дайте их подробное описание, плюсы, минусы, критерии оценки качества
--	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 4

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 3

Описание характеристики выполнения знания:

КМ-5. Обработка экспериментальных данных

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольная работа по теме "Обработка экспериментальных данных"

Краткое содержание задания:

Контрольная работа по теме "Обработка экспериментальных данных"

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: использовать методы обработки экспериментальных данных	1.1)В чем заключается сущность метода МНК? Какая метрика качества модели применяется для данного метода? Каким образом описывается аналитическое решение для линейной функции? 2) В чем отличие между аппроксимацией и интерполяцией? Что представляют собой многочлены, используемые для интерполяции? Какие трудности возникают и почему при использовании многочленов высокого порядка?
---	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 4

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 3

Описание характеристики выполнения знания:

КМ-6. Построение эмпирических моделей

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольная работа по теме "Построение эмпирических моделей"

Краткое содержание задания:

Контрольная работа по теме "Построение эмпирических моделей"

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: применять методы научного исследования для решения задач	1.1) Что представляют собой задачи регрессии, классификации, кластеризации, визуализации? 2) Какие метрики качества используются для регрессии, классификации, кластеризации, визуализации?
---	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 4

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 3

Описание характеристики выполнения знания:

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

Пример билета

- 1 Методы интерполяции экспериментальных данных.
- 2 Виды и формы научных публикаций.

Процедура проведения

Зачет с оценкой

1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины

1. Компетенция/Индикатор: ИД-1_{ОПК-1} Знает тенденции и перспективы развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники

Вопросы, задания

1. Структура научной публикации.
2. Суть проблемы поиска и оценки научно-технической информации
3. Формы представления результатов научных исследований
4. Приоритет научных публикаций.
5. Система оценка качества публикации (научной работы)

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Что представляет собой категория научных журналов, которую определяют библиометрические показатели, отражающие уровень цитируемости, то есть востребованность журнала научным сообществом?

Ответы:

Индекс Хирша Квартиль Импакт-фактор

Верный ответ: Квартиль

2. Компетенция/Индикатор: ИД-2_{ОПК-1} Умеет использовать передовой отечественный и зарубежный опыт в профессиональной сфере деятельности

Вопросы, задания

1. Выбор научного журнала.
2. Правила оформления подготовки научной публикации.
3. Библиографическое описание документа.
4. Подготовка публикаций на разных стадиях исследования.
5. Композиция статьи.
6. Виды и формы научных публикаций.
7. Общедоступные и специализированные поисковые системы.
8. Анализ списка литературы из уже найденной публикации.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Что представляет собой числовой показатель, отражающий, что не менее h статей были процитированы не менее h раз?

Ответы:

Индекс Хирша Квартиль Импакт-фактор

Верный ответ: Индекс Хирша

3. Компетенция/Индикатор: ИД-3_{ОПК-1} Владеет передовым отечественным и зарубежным опытом в профессиональной сфере деятельности

Вопросы, задания

1. Основные понятия, роль науки в современных условиях.
2. Научная новизна.
3. Постановка цели, задачи.
4. Понятие метода и методологии научных исследований.
5. Классификация научных исследований.
6. Особенности научно-исследовательских работ и опытно-конструкторских разработок.
7. Основные этапы проведения НИР.
8. Модельные исследования.
9. Планирование эксперимента.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Что представляет собой отношение ссылок к количеству документов за 2-3 года?

Ответы:

Индекс Хирша Квартиль Импакт-фактор

Верный ответ: Импакт-фактор

4. Компетенция/Индикатор: ИД-1_{ОПК-2} Знает методы синтеза и исследования моделей

Вопросы, задания

1. Понятие регрессии и построение уравнения регрессии.
2. Оценка значимости уравнения регрессии, его коэффициентов, коэффициента детерминации.
3. Множественная регрессия и корреляция.
4. Отбор факторов при построении множественной регрессии.
5. Теоретические методы исследования.
6. Экспериментальные методы исследования.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. В чем отличие между наукой и лженаукой?

Ответы:

Отсутствие новых, проверяемых предсказаний Размытость терминов и формулировок, и слепое отрицание широкого научного контекста Неспособность ученого описать эксперимент или наблюдение, способное опровергнуть его теорию. Все выше перечисленное

Верный ответ: Все выше перечисленное

2. В заключается сущность метода?

Ответы:

совокупность приемов и операций, выполняемых для достижения желаемого результата учение о структуре, логической организации, методах в научной деятельности описание последовательности действий, по сути – алгоритм применения метода в конкретной ситуации, в каком-либо частном случае

Верный ответ: описание последовательности действий, по сути – алгоритм применения метода в конкретной ситуации, в каком-либо частном случае

3. Выберите всеобщие научные методы:

Ответы:

Анализ, синтез, абстрагирование, обобщение, индукция, дедукция Наблюдение, описание, измерение, эксперимент Теоретизация, идеализация, формализация, математическое моделирование

Верный ответ: Анализ, синтез, абстрагирование, обобщение, индукция, дедукция

4. Выберите общенаучные методы эмпирического познания:

Ответы:

Анализ, синтез, абстрагирование, обобщение, индукция, дедукция Наблюдение, описание, измерение, эксперимент Теоретизация, идеализация, формализация, математическое моделирование

Верный ответ: Наблюдение, описание, измерение, эксперимент

5. Выберите общенаучные методы теоретического познания:

Ответы:

Анализ, синтез, абстрагирование, обобщение, индукция, дедукция Наблюдение, описание, измерение, эксперимент Теоретизация, идеализация, формализация, математическое моделирование

Верный ответ: Теоретизация, идеализация, формализация, математическое моделирование

6. Что такое гипотеза?

Ответы:

сложная теоретическая или практическая задача, способы решения которой неизвестны или известны не полностью требующее проверки и доказывания предположение о причине, которая вызывает определенное следствие, о структуре исследуемых объектов и характере внутренних и внешних связей структурных элементов это определенный способ понимания, трактовки какого-либо предмета, явления, процесса, основная точка зрения на предмет и др., руководящая идея для их систематического освещения

Верный ответ: требующее проверки и доказывания предположение о причине, которая вызывает определенное следствие, о структуре исследуемых объектов и характере внутренних и внешних связей структурных элементов

7. Что такое проблема?

Ответы:

сложная теоретическая или практическая задача, способы решения которой неизвестны или известны не полностью требующее проверки и доказывания предположение о причине, которая вызывает определенное следствие, о структуре исследуемых объектов и характере внутренних и внешних связей структурных элементов это определенный способ понимания, трактовки какого-либо предмета, явления, процесса, основная точка зрения на предмет и др., руководящая идея для их систематического освещения

Верный ответ: сложная теоретическая или практическая задача, способы решения которой неизвестны или известны не полностью

8. Что такое концепция?

Ответы:

сложная теоретическая или практическая задача, способы решения которой неизвестны или известны не полностью требующее проверки и доказывания предположение о причине, которая вызывает определенное следствие, о структуре исследуемых объектов и характере внутренних и внешних связей структурных элементов это определенный способ понимания, трактовки какого-либо предмета, явления, процесса, основная точка зрения на предмет и др., руководящая идея для их систематического освещения

Верный ответ: это определенный способ понимания, трактовки какого-либо предмета, явления, процесса, основная точка зрения на предмет и др., руководящая идея для их систематического освещения

9. Что такое факт?

Ответы:

предложение, фиксирующее знание, полученное в ходе наблюдений и экспериментов это система определенных научных фактов регулярность в явлениях, устойчивость в отношениях между наблюдаемыми явлениями

Верный ответ: предложение, фиксирующее знание, полученное в ходе наблюдений и экспериментов

10. Что такое эмпирическое обобщение?

Ответы:

предложение, фиксирующее знание, полученное в ходе наблюдений и экспериментов это система определенных научных фактов регулярность в явлениях, устойчивость в отношениях между наблюдаемыми явлениями

Верный ответ: это система определенных научных фактов

11. Что такое эмпирический закон?

Ответы:

предложение, фиксирующее знание, полученное в ходе наблюдений и экспериментов это система определенных научных фактов регулярность в явлениях, устойчивость в отношениях между наблюдаемыми явлениями

Верный ответ: регулярность в явлениях, устойчивость в отношениях между наблюдаемыми явлениями

12. Что представляет собой объект исследования?

Ответы:

явление, процесс, который подлежит изучению. Определение объекта исследования отвечает на вопрос: что изучается? отдельные свойства, особенности объекта, которые подлежат рассмотрению в данном исследовании

Верный ответ: явление, процесс, который подлежит изучению. Определение объекта исследования отвечает на вопрос: что изучается?

13. Что представляет собой предмет исследования?

Ответы:

явление, процесс, который подлежит изучению. Определение объекта исследования отвечает на вопрос: что изучается? отдельные свойства, особенности объекта, которые подлежат рассмотрению в данном исследовании

Верный ответ: отдельные свойства, особенности объекта, которые подлежат рассмотрению в данном исследовании

14. Прямые измерения характеризуются:

Ответы:

измерениями, при которых значения измеряемых величин определяются непосредственно с помощью измерительных приборов измерениями, при которых значение искомой величины определяется по формуле, в которую входят величины, подвергаемые прямым измерениям

Верный ответ: измерениями, при которых значения измеряемых величин определяются непосредственно с помощью измерительных приборов

15. Косвенные измерения характеризуются:

Ответы:

измерениями, при которых значения измеряемых величин определяются непосредственно с помощью измерительных приборов измерениями, при которых значение искомой величины определяется по формуле, в которую входят величины, подвергаемые прямым измерениям

Верный ответ: измерениями, при которых значение искомой величины определяется по формуле, в которую входят величины, подвергаемые прямым измерениям

5. Компетенция/Индикатор: ИД-2_{ОПК-2} Умеет адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования

Вопросы, задания

1. Методы аппроксимации экспериментальных данных.
2. Методы визуализации экспериментальных данных.
3. Методы интерполяции экспериментальных данных.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. В чем заключается правило трех сигм?

Ответы:

с вероятностью 0.9973 значение случайной нормально распределенной величины лежит в интервале трех сигм от среднего значения случайной величины с вероятностью 0.9973 значение случайной нормально распределенной величины не лежит в интервале трех сигм от среднего значения случайной величины с вероятностью 0.9973 значение случайной нормально распределенной величины лежит в интервале трех сигм от дисперсии случайной величины

Верный ответ: с вероятностью 0.9973 значение случайной нормально распределенной величины лежит в интервале трех сигм от среднего значения случайной величины

2. Какая метрика качества используется в методе наименьших квадратов?

Ответы:

среднее квадратическое отклонение среднее арифметическое коэффициент детерминации

Верный ответ: среднее квадратическое отклонение

3. Задачу аппроксимации можно характеризовать как:

Ответы:

Зная характер функциональной зависимости подобрать ее параметры так, чтобы она наилучшим образом описывала экспериментальные данные построение функции, которая по заданным данным, позволяет проходить по заданным точкам и позволяет вычислять значения в промежуточных точках

Верный ответ: Зная характер функциональной зависимости подобрать ее параметры так, чтобы она наилучшим образом описывала экспериментальные данные

4. Задачу интерполяции можно характеризовать как:

Ответы:

Зная характер функциональной зависимости подобрать ее параметры так, чтобы она наилучшим образом описывала экспериментальные данные построение функции, которая по заданным данным, позволяет проходить по заданным точкам и позволяет вычислять значения в промежуточных точках

Верный ответ: построение функции, которая по заданным данным, позволяет проходить по заданным точкам и позволяет вычислять значения в промежуточных точках

5. В качестве метрики качества модели в задаче регрессии может использоваться:

Ответы:

коэффициент детерминации доля правильных ответов площадь под кривой ошибок

Верный ответ: коэффициент детерминации

6. Компетенция/Индикатор: ИД-3_{ОПК-2} Владеет навыками методологического анализа научного исследования и его результатов

Вопросы, задания

1. Соответствие поставленной цели, методов работы, выводов.
2. Оценка параметров модели.

3. Оценка тесноты связи.

4. Расчет доверительных интервалов

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Пусть при планировании эксперимента вы знаете, что возможная аналитическая зависимость, которая однозначно описывает исследуемый процесс представляет собой либо $y = a * x^2 + b * x$, либо $y = a * x * \exp(b * x)$. Как соотносятся объемы экспериментов, проверяющие данные зависимости?

Ответы:

Равны Объем экспериментов для первого уравнения больше, чем для второго Объем экспериментов для первого уравнения меньше, чем для второго

Верный ответ: Равны

2. К задачам машинного обучения относится:

Ответы:

Регрессия Кластеризация Классификация Визуализация Все выше перечисленное

Верный ответ: Все выше перечисленное

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно.

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу