

**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: Теоретическая и прикладная светотехника**

**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	Туркин А.Н.
	Идентификатор	R766ebd66-TurkinAN-98474307

(подпись)

А.Н. Туркин

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Снетков В.Ю.
	Идентификатор	Rb7ba3433-SnetkovVY-42adae29

(подпись)

В.Ю.  
Снетков

(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Боос Г.В.
	Идентификатор	R4494501d-BoosGeorV-031c67c1

(подпись)

Г.В. Боос

(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 наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники

ИД-2 Умеет использовать передовой отечественный и зарубежный опыт 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

3. ОПК-3 способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач

ИД-1 Знает принципы построения локальных и глобальных компьютерных сетей, основы Интернет-технологий, типовые процедуры применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла и профессиональной сфере деятельности

ИД-2 Умеет использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности

4. ОПК-4 способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач

ИД-1 Знает методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации электронной компонентной базы с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств

ИД-2 Умеет осуществлять выбор наиболее оптимальных прикладных программных пакетов для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Выступление (доклад)

1. Анализ представленной научной работы (на основе ВКР бакалавра) (Доклад)

2. Использование компьютерных технологий в научных исследованиях (Доклад)

3. Планирование научных исследований (по теме будущей магистерской диссертации) (Доклад)

Форма реализации: Устная форма

1. Формы представления научной информации и защиты интеллектуальной собственности (Доклад)

**БРС дисциплины**

3 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	12	16
Раздел 1 Наука и научная деятельность					
Тема 1 Наука и научная деятельность: теория, гипотеза, эксперимент	+				
Тема 2 Направления и методы научных исследований	+				
Раздел 2 Направления научных исследований					
Тема 1 Научные организации			+		
Тема 2 Мотивы научных исследований, достоверность и границы научных знаний			+		
Раздел 3 Научная картина мира					
Тема 1 Классификация областей знания				+	
Тема 2 Развитие наук, создание новой науки				+	
Раздел 4 Элементы научного познания					
Тема 1 Современная наука					+
Тема 2 Основы интеллектуальной собственности					+
	Вес КМ:	20	20	30	30

\$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 <sub>ОПК-1</sub> Знает тенденции и перспективы развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники	Знать: тенденции и перспективы развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники	Анализ представленной научной работы (на основе ВКР бакалавра) (Доклад)
ОПК-1	ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> Умеет использовать передовой отечественный и зарубежный опыт в профессиональной сфере деятельности	Уметь: использовать передовой отечественный и зарубежный опыт в профессиональной сфере деятельности	Анализ представленной научной работы (на основе ВКР бакалавра) (Доклад)
ОПК-2	ИД-1 <sub>ОПК-2</sub> Знает методы синтеза и исследования моделей	Знать: методы синтеза и исследования моделей	Планирование научных исследований (по теме будущей магистерской диссертации) (Доклад)
ОПК-2	ИД-2 <sub>ОПК-2</sub> Умеет адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования	Уметь: адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования	Планирование научных исследований (по теме будущей магистерской диссертации) (Доклад)
ОПК-3	ИД-1 <sub>ОПК-3</sub> Знает принципы построения локальных и глобальных	Знать: принципы построения локальных и глобальных	Использование компьютерных технологий в научных исследованиях (Доклад)

	компьютерных сетей, основы Интернет-технологий, типовые процедуры применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла и профессиональной сфере деятельности	компьютерных сетей, основы Интернет-технологий, типовые процедуры применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла и профессиональной сфере деятельности	
ОПК-3	ИД-2 <sub>ОПК-3</sub> Умет использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности	Уметь: использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности	Использование компьютерных технологий в научных исследованиях (Доклад)
ОПК-4	ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> Знает методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации электронной компонентной базы с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств	Знать: методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации электронной компонентной базы с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств	Формы представления научной информации и защиты интеллектуальной собственности (Доклад)
ОПК-4	ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> Умеет	Уметь:	Формы представления научной информации и защиты

	осуществлять выбор наиболее оптимальных прикладных программных пакетов для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности	осуществлять выбор наиболее оптимальных прикладных программных пакетов для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности	интеллектуальной собственности (Доклад)
--	---	---	---

## **II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания**

### **КМ-1. Анализ представленной научной работы (на основе ВКР бакалавра)**

**Формы реализации:** Выступление (доклад)

**Тип контрольного мероприятия:** Доклад

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Выступление с кратким докладом

#### **Краткое содержание задания:**

Сделать доклад с оценкой своей ВКР бакалавра

#### **Контрольные вопросы/задания:**

Знать: тенденции и перспективы развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники	1.Каковы основные тенденции и перспективы развития современной светотехники?
Уметь: использовать передовой отечественный и зарубежный опыт в профессиональной сфере деятельности	1.Сформулировать основные достижения в светотехнике по теме своей ВКР

#### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 25*

*Описание характеристики выполнения знания:*

### **КМ-2. Планирование научных исследований (по теме будущей магистерской диссертации)**

**Формы реализации:** Выступление (доклад)

**Тип контрольного мероприятия:** Доклад

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Выступление с кратким докладом

#### **Краткое содержание задания:**

Сделать доклад по плану исследований и структуры своей магистерской диссертации

#### **Контрольные вопросы/задания:**

Знать: методы синтеза и исследования моделей	1.Какие научные исследования необходимы для развития различных отраслей светотехники?
Уметь: адекватно ставить задачи	1.Опишите современные ситуацию и результаты

исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования	научных исследований, относящихся к теме ВКР
---	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

**КМ-3. Использование компьютерных технологий в научных исследованиях**

**Формы реализации:** Выступление (доклад)

**Тип контрольного мероприятия:** Доклад

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Выступление с краткой презентацией

**Краткое содержание задания:**

Подготовить и показать основу презентации доклада по своей магистерской диссертации

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: принципы построения локальных и глобальных компьютерных сетей, основы Интернет-технологий, типовые процедуры применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла и профессиональной сфере деятельности	1.Какие компьютерные методы используются в профессиональной научной среде в области светотехники?
Уметь: использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности	1.Представить научные данные по теме своей ВКР с использованием современных компьютерных технологий

**Описание шкалы оценивания:**

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

#### **КМ-4. Формы представления научной информации и защиты интеллектуальной собственности**

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Доклад

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Доклад о проделанной работе

**Краткое содержание задания:**

Провести патентный поиск по теме исследований магистерской диссертации

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации электронной компонентной базы с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств	1.Какие основные документы и законы используются в области информационной собственности
Уметь: осуществлять выбор наиболее оптимальных прикладных программных пакетов для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности	1.Составить список патентов, относящихся к теме ВКР

**Описание шкалы оценивания:**

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется  
если задание преимущественно выполнено*

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 3 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет с оценкой

### Процедура проведения

Зачет выставляется по результатам контрольных мероприятий

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ОПК-1</sub> Знает тенденции и перспективы развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники

#### Вопросы, задания

1. Каковы основные тенденции и перспективы развития современной светотехники?

#### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Какой метод рекомендуется использовать для проверки адекватности расчетов по аналитической модели измерений?

Ответы:

- а) Метод Монте-Карло
- б) Метод Ван-Дер-Пау
- в) Метод Уэлча - Саттерсвейта
- г) Метод RSS

Верный ответ: а

2. В каком случае следует использовать разложение аналитической модели в ряд Тейлора второго или более высоких порядков?

Ответы:

- а) В случае, когда косвенная величина нелинейно зависит от измеряемых величин в модели измерения.
- б) В случае, когда косвенная величина линейно зависит от измеряемых величин в модели измерения.
- в) В случае прямого измерения.
- г) В случае большого количества измерений.

Верный ответ: а

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-2<sub>ОПК-1</sub> Умеет использовать передовой отечественный и зарубежный опыт в профессиональной сфере деятельности

#### Вопросы, задания

1. Какие основные методы защиты интеллектуальной собственности?

#### Материалы для проверки остаточных знаний

1. В каких случаях можно не учитывать неопределённость типа Б?

Ответы:

- а) Неопределённость измерений типа Б нужно оценивать всегда.
- б) В случае проведения измерения высококласным поверенным оборудованием.
- в) В случае использования низкокачественного оборудования, не прошедшего поверку.
- г) В случае прямых измерений.

Верный ответ: а

2. В каком из приведённых случаев необходимо применять метод Монте-Карло для проверки аналитических оценок?

Ответы:

- а) В случае, когда косвенная величина нелинейно зависит от измеряемых величин в модели измерения.
- б) В случае, когда косвенная величина линейно зависит от измеряемых величин в модели измерения.
- в) В случае прямого измерения.
- г) В случае большого количества измерений.

Верный ответ: а

**3. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ОПК-2</sub> Знает методы синтеза и исследования моделей

#### Вопросы, задания

1. Что является, и что не является интеллектуальной собственностью?

#### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Каково число степеней свободы для неопределённостей типа А при 30 измерениях?

Ответы:

- а) 29
- б) 30
- в) 1
- г) 0

Верный ответ: а

**4. Компетенция/Индикатор:** ИД-2<sub>ОПК-2</sub> Умеет адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования

#### Вопросы, задания

1. Сформулировать основные достижения по теме магистерской диссертации?

#### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Каково число степеней свободы для неопределённостей типа Б, если измерения проводятся высококласным поверенным оборудованием?

Ответы:

- а) Бесконечности
- б) 0
- в) 1
- г) -1

Верный ответ: а

**5. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ОПК-3</sub> Знает принципы построения локальных и глобальных компьютерных сетей, основы Интернет-технологий, типовые процедуры применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла и профессиональной сфере деятельности

#### Вопросы, задания

1. Сформулировать основные достижения в светотехнике по теме своей ВКР?

#### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Что такое степени свободы в метрологии?

Ответы:

- а) Количество независимых измерений, необходимых для измерения величины с заданной точностью.
- б) Максимальная степень в модели измерений
- в) Максимальная степень дифференцирования в модели измерений
- г) Порядок измеряемой величины

Верный ответ: а

**6. Компетенция/Индикатор:** ИД-2<sub>ОПК-3</sub> Умет использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности

#### **Вопросы, задания**

- 1. Какие основные принципы представления результатов научной работы?

#### **Материалы для проверки остаточных знаний**

- 1. Модель измерений используется для:

Ответы:

- а) Аналитического расчета неопределённости величины, измеряемой косвенно.
- б) Аналитического расчета неопределённости величины, измеряемой прямо.
- в) Перебора возможных вариантов проведения эксперимента.
- г) Определения брака изделий, производимых серийно.

Верный ответ: а

**7. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ОПК-4</sub> Знает методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации электронной компонентной базы с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств

#### **Вопросы, задания**

- 1. Какие основные принципы описания результатов научной работы?

#### **Материалы для проверки остаточных знаний**

- 1. Что такое модель измерений?

Ответы:

- а) Математическое выражение, используемое для косвенных измерений, содержащее математическую взаимосвязь измеряемых величин и искомой величины
- б) Математическое выражение, используемое для прямых измерений, содержащее математическую взаимосвязь измеряемых величин и искомой величины
- в) Математическая абстракция, позволяющая установить качественную взаимосвязь параметров, влияющих на результаты измерений.
- г) Статистическая неопределённость измерений

Верный ответ: а

**8. Компетенция/Индикатор:** ИД-2<sub>ОПК-4</sub> Умеет осуществлять выбор наиболее оптимальных прикладных программных пакетов для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности

#### **Вопросы, задания**

- 1. Какие основные этапы и методы проведения научных исследований?

#### **Материалы для проверки остаточных знаний**

- 1. Какова основная тенденция современной метрологии?

Ответы:

- а) Уход от термина “погрешность” в сторону термина “неопределённость”

- б) Отказ от дальнейшего повышения точности измерений.
- в) Переход к двойной поверке приборов
- г) Использование нескольких эталонов при поверке

Верный ответ: а

## ***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. на вопросы углубленного уровня

## ***III. Правила выставления итоговой оценки по курсу***