

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

**Направление подготовки/специальность: 11.04.01 Радиотехника**

**Наименование образовательной программы: Радиотехнические системы**

**Уровень образования: высшее образование - магистратура**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Лазерные и телевизионные системы**

**Москва  
2024**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Брюховецкий А.П.
	Идентификатор	R91f4cbcd-BriukhovetskaP-3bf285d

А.П.  
Брюховецкий

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Комаров А.А.
	Идентификатор	R8495daf1-KomarovAIA-eada3f0e

А.А.  
Комаров

Заведующий  
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Комаров А.А.
	Идентификатор	R8495daf1-KomarovAIA-eada3f0e

А.А.  
Комаров

## 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. ПК-2 Способен разрабатывать и модернизировать радиоэлектронные системы  
ИД-1 Разрабатывает структурные, функциональные и принципиальные схемы радиоэлектронных систем

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Письменная работа

1. Лазерные и телевизионные системы траекторных измерений (Контрольная работа)
2. Лидарные системы дистанционного мониторинга (Контрольная работа)
3. Приемные и передающие оптические подсистемы (Реферат)
4. Принципы измерения дальности в лазерных системах траекторных измерений. (Контрольная работа)
5. Траекторные измерения (Контрольная работа)

## БРС дисциплины

### 3 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

- КМ-1 Лазерные и телевизионные системы траекторных измерений (Контрольная работа)  
КМ-2 Приемные и передающие оптические подсистемы (Реферат)  
КМ-3 Принципы измерения дальности в лазерных системах траекторных измерений. (Контрольная работа)  
КМ-4 Траекторные измерения (Контрольная работа)  
КМ-5 Лидарные системы дистанционного мониторинга (Контрольная работа)

**Вид промежуточной аттестации – Экзамен.**

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %					
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
	Срок КМ:	4	8	12	14	16
Лазерные и телевизионные системы траекторных измерений						
Лазерные и телевизионные системы траекторных измерений		+	+			
Приемные и передающие оптические подсистемы						

Приемные и передающие оптические подсистемы	+	+			
Принципы измерения дальности в лазерных системах траекторных измерений					
Принципы измерения дальности в лазерных системах траекторных измерений			+		+
Лидарные системы дистанционного мониторинга					
Лидарные системы дистанционного мониторинга			+		+
Траекторные измерения					
Траекторные измерения				+	
Вес КМ:	20	20	20	20	20

## 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
ПК-2	ИД-1 <sub>ПК-2</sub> Разрабатывает структурные, функциональные и принципиальные схемы радиоэлектронных систем	<p>Знать:</p> <p>методы построения и использования специализированных лазерных и телевизионных систем для решения различных задач медицины, экологии и безопасности</p> <p>Уметь:</p> <p>анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по современным системам траекторных измерений моделировать и проводить оценочные расчеты средств, необходимых для проведения траекторных измерений в соответствии с поставленной задачи</p>	<p>КМ-1 Лазерные и телевизионные системы траекторных измерений (Контрольная работа)</p> <p>КМ-2 Приемные и передающие оптические подсистемы (Реферат)</p> <p>КМ-3 Принципы измерения дальности в лазерных системах траекторных измерений. (Контрольная работа)</p> <p>КМ-4 Траекторные измерения (Контрольная работа)</p> <p>КМ-5 Лидарные системы дистанционного мониторинга (Контрольная работа)</p>

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

### КМ-1. Лазерные и телевизионные системы траекторных измерений

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольная работа. Каждому предложено ответить на 2 вопроса. Примеры вариантов вопросов: 1. Назначение и описание спутников Лагеосс, Эталон. Поперечные и продольные моды. 2. Особенности лазерных и телевизионных локаторов. Условия возникновения лазерной генерации. 3. Дать характеристику 4 поколению лазерных дальномеров. Условия получения гигантского лазерного импульса.

#### Краткое содержание задания:

На выполнение контрольной работы отводится 1 час.

В случае выполнения работы в удаленном режиме, студент после завершения работы должен в течении часа отправить работу преподавателю по электронной почте.

Оценка может быть снижена, если будет задержано представление работы.

#### Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: методы построения и использования специализированных лазерных и телевизионных систем для решения различных задач медицины, экологии и безопасности	1. Необходимость и состав курсов - глассадной системы 2. Требования к лазерным дальномерам ближнего радиуса действия 3. Лазеры на гетероструктурах 4. Рассчитать максимальный контраст устройства с приемником на входе, имеющим 12 разрядное АЦП 5. Оценить дальность объекта по данным временного канала дальномеров 6. Оценка временной когерентности

#### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

*Описание характеристики выполнения знания: Полный ответ на два вопроса,*

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Неполные ответы на вопросы*

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 40*

*Описание характеристики выполнения знания: Поверхностные, недостаточно обоснованные ответы*

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания: Неверные ответы*

## **КМ-2. Приемные и передающие оптические подсистемы**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Реферат

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Каждому студенту предлагается своя тема реферата. Темы: Обеспечение точности при лазерной локации. Влияние атмосферы на точность лазерной дальнометрии. Принципы работы импульсных и фазовых лазерных дальномеров. Сигнатурный анализ. ПЗС матрицы.

### **Краткое содержание задания:**

Объем реферата до 8 страниц.

Дать необходимые определения.

Обязательны ссылки на первоисточники.

В конце реферата обязательно представить список источников.

Дать расшифровку всем сокращениям.

Рефераты представить в течении 2 -х недель.

### **Контрольные вопросы/задания:**

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: методы построения и использования специализированных лазерных и телевизионных систем для решения различных задач медицины, экологии и безопасности	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Принцип работы электронно-оптического преобразователя (ЭОП) или усилителя яркости. Отличие от ФЭУ</li><li>2. Сигнатурный анализ</li><li>3. Параметры характеризующие лазерные дальнометры</li><li>4. Оценка и устранение погрешности временной фиксации при измерении дальности.</li><li>5. Оценка точности при лазерной локации.</li><li>6. Оценка влияния атмосферы на точность лазерной дальнометрии.</li></ol>

### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

*Описание характеристики выполнения знания: Полный ответ*

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Ответ неполный, отсутствуют ссылки, нет перечня источников, реферат представлен позднее отведенного срока*

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 40*

*Описание характеристики выполнения знания:* Реферат поверхностный, много неточностей, представлен позднее отведенного срока

*Оценка:* 2 («неудовлетворительно»)

*Описание характеристики выполнения знания:* Не соответствует теме

### **КМ-3. Принципы измерения дальности в лазерных системах траекторных измерений.**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольная работа. Каждому предложено ответить на 3 вопроса. Варианты вопросов: 1. Основные методы измерения угловых координат. - Необходимость предварительного целеуказания, используемые методы. - Как работает лунный дальномер, особенности и отличия. 2. Глиссада и аэродромный лазерный дальномер. - Погрешность временной фиксации прихода отраженных импульсов. - Трудности получения достоверной информации при локации Луны. 3.- Причины формирования сигналов рассогласования. - Методы измерения временных интервалов. - Как работает лазерный дальномер. 4. Ошибки и их вычисление при угломерных измерениях. - Коррекция кода дальности. - Как происходит фильтрация мусора при лазерной локации Луны?. 5.- Квадратный приемник -назначение и его реализация в угломерных измерениях. - Особенности лазерных фазовых дальномеров. - Требования к мат. модели, используемой при статической обработке наблюдений.

#### **Краткое содержание задания:**

На выполнение контрольной работы отводится 1 час .

В случае выполнения работы в удаленном режиме, студент после завершения работы должен в течении часа отправить работу преподавателю по электронной почте .

Оценка может быть снижена, если будет задержано представление работы.

#### **Контрольные вопросы/задания:**

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: моделировать и проводить оценочные расчеты средств, необходимых для проведения траекторных измерений в соответствии с поставленной задачей	1. Устранение погрешности временной фиксации прихода отраженных импульсов. 2. Учет и коррекция кода дальности . 3. Оценка дисперсии и среднеквадратичной ошибки вычисления дальности. 4. Необходимость предварительного целеуказания, используемые методы. 5. Глиссада и аэродромный лазерный дальномер. 6. Причины формирования сигналов рассогласования при лазерной локации

#### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка:* 5 («отлично»)

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 85

*Описание характеристики выполнения знания:* полный ответ на два вопроса, третий - , допускается неполный

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: полный ответ только на два вопроса, либо неполные ответы на все вопросы,

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 40

Описание характеристики выполнения знания: Поверхностные, недостаточно обоснованные ответы

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Неверные ответы

#### **КМ-4. Траекторные измерения**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольная работа. Каждому предложено ответить на 2 вопроса. Варианты вопросов: 1. Разновидности и особенности дальномеров пассивного типа. Структурная схема, назначение узлов лазерного дальномера. 2. Методика измерения угломерных параметров. Физическая сущность основного показателя потерь лазерного излучения. 3. Ослабление лазерного излучения за счет молекулярного рассеяния. Требования к лазерным передатчикам для лазерной локации дальнего действия.

#### **Краткое содержание задания:**

На выполнение контрольной работы отводится 1 час.

В случае выполнения работы в удаленном режиме, студент после завершения работы должен в течении часа отправить работу преподавателю по электронной почте

Оценка может быть снижена, если будет задержано представление работы

#### **Контрольные вопросы/задания:**

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по современным системам траекторных измерений	1. Определить разрешающую способность, светосилу и увеличение телескопа по известным его параметрам (F, f, d) 2. Учет и оценка метеорологической дальности 3. Оценка систематической погрешности при траекторных измерениях спутников 4. Ослабление лазерного излучения за счет аэрозольного рассеяния. 5. Ослабление лазерного излучения при прохождении через атмосферу. 6. Виды телескопов и их назначение.

#### **Описание шкалы оценивания:**

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

Описание характеристики выполнения знания: Полный ответ на два вопроса,

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

*Описание характеристики выполнения знания:* Неполные ответы на вопросы

*Оценка:* 3 («удовлетворительно»)

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 40

*Описание характеристики выполнения знания:* Поверхностные, недостаточно обоснованные ответы

*Оценка:* 2 («неудовлетворительно»)

*Описание характеристики выполнения знания:* Неверные ответы

### **КМ-5. Лидарные системы дистанционного мониторинга**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольная работа. Каждому предложено ответить на 2 вопроса. Варианты вопросов: 1. Лазерные дальнометры с ТВ и тепловизионными каналами. Солнечные электростанции СКЭС. 2. Принцип комплексирования каналов. Лазерные дальнометры для мутных сред. 3. Принципы тепловидения. Взаимодействие лазерного излучения с молекулярными объектами.

#### **Краткое содержание задания:**

На выполнение контрольной работы отводится 1 час.

В случае выполнения работы в удаленном режиме, студент после завершения работы должен в течении часа отправить работу преподавателю по электронной почте.

Оценка может быть снижена, если будет задержано представление работы

#### **Контрольные вопросы/задания:**

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: моделировать и проводить оценочные расчеты средств, необходимых для проведения траекторных измерений в соответствии с поставленной задачей	1. Построение схем дистанционного лазерного мониторинга. 2. Матричные ИК детекторы. 3. Сравнительный анализ оптических лазерных локационных систем. 4. Лазерные радары и лидары. 5. Методика дистанционной диагностики молекулярных объектов. 6. Физический смысл лидарного уравнения.

#### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка:* 5 («отлично»)

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 85

*Описание характеристики выполнения знания:* Полный ответ

*Оценка:* 4 («хорошо»)

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 70

*Описание характеристики выполнения знания:* Неполные ответы на вопросы

*Оценка:* 3 («удовлетворительно»)

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 40*

*Описание характеристики выполнения знания: Поверхностные, недостаточно обоснованные  
ответы*

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания: ответы не по теме*

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

3 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Экзамен

**Пример билета**

- 1 Принцип работы угломерного канала.  
Погрешности измерения дальности с помощью импульсных ЛЛД  
Уголкового отражатели

## Процедура проведения

На экзамене студенту предлагается 3 вопроса. Подготовка 1 час

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-1ПК-2 Разрабатывает структурные, функциональные и принципиальные схемы радиоэлектронных систем

### **Вопросы, задания**

1. Погрешность временной фиксации прихода отраженных импульсов
2. Основные методы измерения угловых координат
3. Сущность интерполяционного метода
4. Погрешности измерения дальности с помощью импульсных ЛЛД
5. Принцип работы угломерного канала
6. Телевизионный измерительный и обзорный каналы

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

1. Необходимость предварительного целеуказания для лазерных дальномеров  
Верный ответ: Необходимость предварительного целеуказания вызвана наличием узкой диаграммы направленности у лазерных передатчиков, что обуславливает значительное время поиска объекта
2. Влияние атмосферы на работу лазерного дальномера

### **II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

*Описание характеристики выполнения знания: Ответ полный, уровень продвинутый*

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Ответ базового уровня. Допущены неточности в определениях*

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 40*

*Описание характеристики выполнения знания: Ответ представлен на "пороговом" уровне. Основные положения были представлены*

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания: Ответ неудовлетворительный*

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