

**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  
2021**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель  
(должность)

|  |  |                                  |
|--|--|----------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                                  |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                                  |
|  | Владелец   | Брюховецкий А.П.                 |
|  | Идентификатор                                      | R91f4bcbd-BriukhovetskAP-3bf285f |

А.П.  
Брюховецкий  
(расшифровка подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы  
(должность, ученая степень, ученое  
звание)

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

А.А.  
Комаров  
(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры  
(должность, ученая степень, ученое  
звание)

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

А.А.  
Комаров  
(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. 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

| 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  |                                 |      |      |      |      |      |

|                      |    |    |    |    |    |
|----------------------|----|----|----|----|----|
| Тракторные измерения |    |    |    | +  |    |
| Вес КМ:              | 20 | 20 | 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   |
|--------------------|---|--|---|
| ПК-2               | ИД-1ПК-2 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<br/>                     моделировать и проводить оценочные расчеты средств, необходимых для проведения траекторных измерений в соответствии с поставленной задачей</p> | <p>Лазерные и телевизионные системы траекторных измерений (Контрольная работа)</p> <p>Приемные и передающие оптические подсистемы (Реферат)</p> <p>Принципы измерения дальности в лазерных системах траекторных измерений. (Контрольная работа)</p> <p>Траекторные измерения (Контрольная работа)</p> <p>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:

|   |  |
|---|--|
| 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. Необходимость и состав курсов - глассадной системы</li><li>2. Требования к лазерным дальномерам ближнего радиуса действия</li><li>3. Лазеры на гетероструктурах</li><li>4. Рассчитать максимальный контраст устройства с приемником на входе, имеющим 12 разрядное АЦП</li><li>5. Оценить дальность объекта по данным временного канала дальномеров</li><li>6. Оценка временной когерентности</li></ol> |
|---|--|

#### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

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

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Неполные ответы на вопросы*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 40*

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

|   |   |
|---|---|
| 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 дальномеры</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*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

*Описание характеристики выполнения знания: Полный ответ*

*Оценка: 4*

*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*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 40*

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

**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:**

|   |   |
|---|---|
| <p>Уметь: моделировать и проводить оценочные расчеты средств, необходимых для проведения траекторных измерений в соответствии с поставленной задачи</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Устранение погрешности временной фиксации прихода отраженных импульсов.</li> <li>2. Учет и коррекция кода дальности .</li> <li>3. Оценка дисперсии и среднеквадратичной ошибки вычисления дальности.</li> <li>4. Необходимость предварительного целеуказания ,используемые методы.</li> <li>5. Глиссада и аэродромный лазерный дальномер.</li> <li>6. Причины формирования сигналов рассогласования при лазерной локации</li> </ol> |
|---|---|

#### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

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

*Оценка: 4*

*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*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 40*

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

|   |  |
|---|--|
| <p>Уметь: анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по современным системам траекторных измерений</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определить разрешающую способность, светосилу и увеличение телескопа по известным его параметрам (<math>F</math>, <math>f</math>, <math>d</math>)</li> <li>2. Учет и оценка метеорологической дальности</li> <li>3. Оценка систематической погрешности при траекторных измерениях спутников</li> <li>4. Ослабление лазерного излучения за счет аэрозольного рассеяния.</li> <li>5. Ослабление лазерного излучения при прохождении через атмосферу.</li> <li>6. Виды телескопов и их назначение.</li> </ol> |
|---|--|

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

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

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Неполные ответы на вопросы*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 40*

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

|  |   |
|--|---|
| <p>Уметь: моделировать и проводить оценочные расчеты</p> | <p>1. Построение схем дистанционного лазерного мониторинга.</p> |
|--|---|

|   |  |
|---|--|
| <p>средств, необходимых для проведения траекторных измерений в соответствии с поставленной задачи</p> | <p>2. Матричные ИК детекторы.<br/> 3. Сравнительный анализ оптических лазерных локационных систем.<br/> 4. Лазерные радары и лидары.<br/> 5. Методика дистанционной диагностики молекулярных объектов.<br/> 6. Физический смысл лидарного уравнения.</p> |
|---|--|

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

*Описание характеристики выполнения знания: Полный ответ*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Неполные ответы на вопросы*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 40*

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

# 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

### *I. 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*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

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

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

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

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 40*

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

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