

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

**Направление подготовки/специальность: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника**

**Наименование образовательной программы: Контрольно-надзорная деятельность в энергетике**

**Уровень образования: высшее образование - магистратура**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Основы аэрокосмического мониторинга**

**Москва  
2023**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Локтионов О.А.
	Идентификатор	R2c85401d-LoktionovOA-ebd9f693

О.А.  
Локтионов

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Кондратьева О.Е.
	Идентификатор	R4c792df8-KondratyevaOYe-7169b3

О.Е.  
Кондратьева

Заведующий  
выпускающей  
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Кондратьева О.Е.
	Идентификатор	R4c792df8-KondratyevaOYe-7169b3

О.Е.  
Кондратьева

## 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 обеспечивать требования промышленной безопасности, оценивать техническое состояние и прогнозировать поведение объектов профессиональной деятельности в чрезвычайных ситуациях

ИД-3 Демонстрирует умение анализировать факторы риска и сценарии развития чрезвычайных ситуаций для объектов профессиональной деятельности

ИД-8 Демонстрирует способность оценивать эффективность средств защиты и осуществлять контроль соответствия фактического уровня факторов воздействующих на персонал и окружающую среду нормативным требованиям

2. ПК-3 Способен проводить оценку степени негативного воздействия на окружающую среду, разрабатывать и реализовывать мероприятия по обеспечению экологической безопасности объектов профессиональной деятельности

ИД-1 Проводит оценку влияния энергетических объектов на состояние окружающей среды, в том числе оценку экологического ущерба от загрязнения окружающей среды

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Письменная работа

1. «Методы обработки материалов дистанционного зондирования Земли» (Домашнее задание)

2. «Организация и выполнение операций аэрокосмического экологического мониторинга» (Домашнее задание)

3. Тест по разделу: «Метод дистанционного зондирования Земли» (Тестирование)

4. Тест по разделу: «Приборы и системы дистанционного зондирования Земли» (Тестирование)

### БРС дисциплины

3 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	12	15
Метод дистанционного зондирования Земли					
Метод дистанционного зондирования Земли		+		+	+
Приборы и системы дистанционного зондирования Земли					

Приборы и системы дистанционного зондирования Земли		+		
Методы обработки материалов дистанционного зондирования Земли				
Методы обработки материалов дистанционного зондирования Земли			+	
Организация и выполнение операций аэрокосмического экологического мониторинга				
Организация и выполнение операций аэрокосмического экологического мониторинга				+
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
ПК-2	ИД-3 <sub>ПК-2</sub> Демонстрирует умение анализировать факторы риска и сценарии развития чрезвычайных ситуаций для объектов профессиональной деятельности	Знать: Виды и специфику методов мониторинга воздушной среды, водных объектов, почв	Тест по разделу: «Метод дистанционного зондирования Земли» (Тестирование)
ПК-2	ИД-8 <sub>ПК-2</sub> Демонстрирует способность оценивать эффективность средств защиты и осуществлять контроль соответствия фактического уровня факторов воздействующих на персонал и окружающую среду нормативным требованиям	Знать: Основные источники научно-технической информации по системам экологического мониторинга Уметь: Выполнять работы по организации и проведению мониторинга окружающей среды, по оценке комплексной антропогенной нагрузки на окружающую среду	Тест по разделу: «Приборы и системы дистанционного зондирования Земли» (Тестирование) «Методы обработки материалов дистанционного зондирования Земли» (Домашнее задание)
ПК-3	ИД-1 <sub>ПК-3</sub> Проводит оценку влияния энергетических объектов на состояние окружающей среды, в том	Уметь: Выполнять математическую обработку данных, проводить анализ	«Организация и выполнение операций аэрокосмического экологического мониторинга» (Домашнее задание)

	числе экологического ущерба от загрязнения окружающей среды	оценку	фактического материала при проведении мониторинга окружающей среды, приводить комплексное обоснование принимаемых и реализуемых решений	
--	--	--------	---	--

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

### КМ-1. Тест по разделу: «Метод дистанционного зондирования Земли»

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Получение теста, ответ на полученный тест, время для ответов - 20 мин.

#### Краткое содержание задания:

Ответить на вопросы по разделу «Метод дистанционного зондирования Земли»

#### Контрольные вопросы/задания:

Знать: Виды и специфику методов мониторинга воздушной среды, водных объектов, почв	<ol style="list-style-type: none"><li>1. На чём базируются дистанционные методы?</li><li>2. Как получен закон Стефана-Больцмана?</li><li>3. На основании различия во взаимодействии квантов электромагнитного излучения и вещества обусловили деление спектра ЭМИ на какие диапазоны?</li><li>4. Что такое инерциальная система координат?</li><li>5. Что определяет второй закон Кеплера?</li><li>6. Чем создаётся подъёмная сила летательного аппарата?</li></ol>
--	---

#### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*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: 75*

*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

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

### КМ-2. Тест по разделу: «Приборы и системы дистанционного зондирования Земли»

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Получение теста, ответ на полученный тест, время для ответов - 20 мин.

**Краткое содержание задания:**

Ответить на вопросы по разделу «Приборы и системы дистанционного зондирования Земли»

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: Основные источники научно-технической информации по системам экологического мониторинга	1. Для работы в каких диапазонах высот предназначена аппаратура ДЗЗ средних высот? 2. Что определяет энергетическое разрешение? 3. Что регистрирует Многозональная система ДЗЗ ? 4. Что реализуют фотонные приёмники излучения? 5. Чем определяется пространственное разрешение цифровых систем ДЗЗ?
--	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*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: 75*

*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

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

**КМ-3. «Методы обработки материалов дистанционного зондирования Земли»**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Домашнее задание

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Получить индивидуальное задание, выполнить его дома, защитить на занятии

**Краткое содержание задания:**

Выполнить и защитить индивидуальное задание по разделу «Методы обработки материалов дистанционного зондирования Земли»

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: Выполнять работы по организации и проведению мониторинга окружающей среды, по оценке комплексной антропогенной нагрузки на	1. Как определить содержание топографической карты участка местности? 2. Как разделить видимый диапазон спектра ЭМИ (учесть округление)? 3. Что является основной группой признаков объектов
---	--

окружающую среду	экосистем? 4.Что осуществляется на стадии предварительной обработки? 5.Как выполнить ранжировку по мере возрастания сложности степени распознавания объектов? 6.Как определить оптические и радиационные свойства экосистем?
------------------	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*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: 75*

*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*

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено*

**КМ-4. «Организация и выполнение операций аэрокосмического экологического мониторинга»**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Домашнее задание

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Получить индивидуальное задание, выполнить его дома, защитить на занятии

**Краткое содержание задания:**

Выполнить и защитить индивидуальное задание по разделу «Организация и выполнение операций аэрокосмического экологического мониторинга»

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: Выполнять математическую обработку данных, проводить анализ фактического материала при проведении мониторинга окружающей среды, приводить комплексное обоснование принимаемых и реализуемых решений	1.Что является отличительными особенностями аэрокосмического мониторинга? 2.Что такое годовая операция мониторинга? 3.Что такое полярная орбита? 4.Заход с отворотом выполняется если
--	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*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: 75*

*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*

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено*

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 3 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет с оценкой

### Пример билета

Вариант зачетного билета 1.

1. Стандартная атмосфера Земли
2. Схемы заходов на аэросъёмочные маршруты

### Процедура проведения

Проводится в устной форме по билетам в виде подготовки и изложения развернутого ответа. Время на подготовку ответа – 45 минут.

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-3ПК-2 Демонстрирует умение анализировать факторы риска и сценарии развития чрезвычайных ситуаций для объектов профессиональной деятельности

### Вопросы, задания

1. Отличительные особенности метода ДЗЗ
2. Основные физические законы излучения ЭМ энергии физическими телами
3. Взаимодействие ЭМ излучения со средой
4. Классификация приборов ДЗЗ
5. Лидарные системы аэрокосмического мониторинга (направления использования)
6. Кадровые фотографические и оптико-электронные средства ДЗЗ
7. Основные элементы и узлы кадровых средств ДЗЗ
8. Уравнение согласованности масштабов сканирующей ИК ДЗЗ
9. Принцип действия радиолокатора
10. Схема формирования радиолокационного изображения
11. Обнаружение сигналов на фоне шумов
12. Основы воздухоплавания. Закон Бернулли
13. Организация авиационных работ по аэросъёмке
14. Системы координат, используемые при организации работ по обработке данных ДЗЗ космического сегмента
15. Трасса. Уравнение трассы.
16. Типовые процедуры обработки данных ДЗЗ
17. Особенности ведения электронных карт

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Годовая операция мониторинга это:

Ответы:

- a. плановая операция выполняемая по окончании календарного года исследований
- b. плановая операция продолжительностью в один календарный год, обеспечивающая многократную съёмку объекта
- c. плановая операция по выполнению площадной съёмки объекта исследований

Верный ответ: b. плановая операция продолжительностью в один календарный год, обеспечивающая многократную съёмку объекта

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-8<sub>ПК-2</sub> Демонстрирует способность оценивать эффективность средств защиты и осуществлять контроль соответствия фактического уровня факторов воздействующих на персонал и окружающую среду нормативным требованиям

**Вопросы, задания**

- 1.Классы мониторинга
- 2.Операции и периодичность ДЗЗ
- 3.Физические основы метода ДЗЗ
- 4.Спектр ЭМ излучения
- 5.Стандартная атмосфера Земли
- 6.Дифференциальный метод определения содержания газовой составляющей в атмосфере
- 7.Теория оптико-передаточных функций (анализ оптических средств ДЗЗ)
- 8.Инфракрасные сканирующие оптико-электронные средства ДЗЗ (функциональная схема и основные узлы)
- 9.Схема гиперспектрометра (основные узлы)
- 10.Интерферометрический метод определения высоты
- 11.Основы теории статистических решений (ТСР)
- 12.Схема автоматизированной обработки материалов ДЗЗ
- 13.Схемы заходов на аэросъёмочные маршруты
- 14.Законы Кеплера движения твёрдых тел по орбитам
- 15.Выбор орбит при формировании системы экологического мониторинга
- 16.Современные методы обработки данных ДЗЗ
- 17.Требования к картографическим данным

**Материалы для проверки остаточных знаний**

1.Различия во взаимодействии квантов электромагнитного излучения и вещества обусловили деление спектра ЭМИ на:

Ответы:

- a. оптический, рентгеновский и микроволновой диапазоны
- b. ультрафиолетовый, видимый, инфракрасный
- c. рентгеновский, видимый, оптический

Верный ответ: b. ультрафиолетовый, видимый, инфракрасный

2.Содержание топографической карты участка местности определяется:

Ответы:

- a. масштабом карты
- b. масштабом карты и сложностью объектового состава местности
- c. масштабом карты, сложностью объектового состава местности и используемой картографической проекцией

Верный ответ: c. масштаб карты, сложностью объектового состава местности и используемой картографической проекцией

**3. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ПК-3</sub> Проводит оценку влияния энергетических объектов на состояние окружающей среды, в том числе оценку экологического ущерба от загрязнения окружающей среды

**Вопросы, задания**

- 1.Методы обработки данных (уровни мониторинга)
- 2.Направления исследований
- 3.Информационные параметры ЭМ излучения
- 4.Уравнение переноса в среде (поглощение, рассеивание, излучение)
- 5.Лидарные системы аэрокосмического мониторинга (основные технологические узлы)

- 6.Схема построения изображения для тонкой линзы. Основное энергетическое уравнение оптико-электронного средства ДЗЗ
- 7.Определение формы рельефа стереометодом
- 8.Основное энергетическое уравнение ИК ДЗЗ
- 9.Особенности аэрокосмических наблюдений экологических объектов и явлений
- 10.Оптические и радиационные свойства местности
- 11.Алгоритм комплексного автоматического дешифрирования. Основные уравнения.
- 12.Системы координат, используемые при выполнении авиационных работ по мониторингу Земли
- 13.Особенности функционирования космического сегмента мониторинга
- 14.Элементы орбиты
- 15.Различия данных, получаемых с авиационных и космических носителей аппаратуры ДЗЗ
- 16.Элементы карт

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

- 1.Дистанционные методы базируются на:

Ответы:

- a. геометрическом отношении подобия оптических систем
- b. использовании свойств электромагнитного излучения
- c. свойстве суточной и сезонной изменчивости природной среды

Верный ответ: b. использовании свойств электромагнитного излучения

### ***II. Описание шкалы оценивания***

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется студенту, который показал при ответе на вопросы зачетного билета и на дополнительные вопросы, что владеет материалом изученной дисциплины и свободно применяет свои знания для объяснения различных явлений

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «ХОРОШО» выставляется студенту, в основном правильно ответившему на вопросы зачетного билета и на дополнительные вопросы, но допустившему при этом непринципиальные ошибки

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется студенту, который в ответах на вопросы зачетного билета допустил существенные и даже грубые ошибки, но затем исправил их сам

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется студенту, который: а) не ответил на вопросы зачетного билета; в) при ответе на дополнительные вопросы обнаружил незнание большого раздела зачетной программы.

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

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и зачетной составляющих