



Министерство науки
и высшего образования РФ
ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»
Институт дистанционного
и дополнительного образования



**АННОТАЦИИ РАБОЧИХ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ)
ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**
профессиональной переподготовки
«Мониторинг линейных объектов энергетики с применением беспилотных систем»,

Раздел(предмет) **Основы программирования**

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>Синтаксис С</i>	1. Базовый синтаксис С, типы данных, указатели, переменные, элементарные программы. 2. Типы данных. Процедуры и функции. Передача данных.	<i>Лабораторная работа</i>	72
<i>Типовые задачи и алгоритмы их решения</i>	1. Поиск и сортировка. Работа с массивами различной размерности. Строковые переменные. 2. Преобразование типов. Алгоритмы. Вычислительная сложность.	<i>Лабораторная работа</i>	
<i>Объектно-ориентированное программирование</i>	1. Введение в ООП С++. Указатели, lvalue, rvalue. Generics. 2. Основные контейнеры STL. Умные указатели. Итераторы. Алгоритмы над контейнерами STL	<i>Тестирование</i>	
<i>Многопоточность. Подключение сторонних библиотек</i>	1. Многопоточность. Async. 2. Основы stake. Подключение сторонних библиотек. Работа с файловой системой. Работа с XML	<i>Нет</i>	
<i>Технологии программирования</i>	1. Обзор Google code style, IDE. 2. Контроль версий. Работа с локальным и	<i>Нет</i>	

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	глобальным репозиторием git. 3. Методология управления проектами. Agile-методы. 4. Особенности разработки ПО для объектов критической инфраструктуры, требования к надежности и безопасности, ГОСТ Р 56939-2016 .		
<i>Применение технологии разработки ПО в энергетике</i>	1. Примеры расчетных задач (теплоперенос, расчет динамики линейных и нелинейных АСУ). 2. Примеры обработки данных в энергетике (прием и анализ осциллограмм тока и напряжения)	<i>Нет</i>	
<i>Промежуточная аттестация</i>	Проводятся контрольные мероприятия по темам дисциплины/раздела	<i>Нет</i>	

Раздел(предмет) **Мониторинг линейных объектов топливно-энергетического комплекса**

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>Цели и задачи мониторинга линейных объектов топливно-энергетического комплекса</i>	1. Классификация объектов топливно-энергетического комплекса. Объекты теплоснабжения. Объекты газоснабжения. Объекты нефтепереработки. 2. Регламентные работы и техническое обслуживание. 3. Диагностика состояния объектов топливно-энергетического комплекса. Ключевые контролируемые показатели. 4. Мониторинг и контроль за состоянием оборудования. 5. Плановые и внеплановые ремонты	<i>Тестирование</i>	72
<i>Нормативные акты,</i>	1. Нормативные акты. 2. Акты стратегического	<i>Тестирование</i>	

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>регулирующие сферу мониторинга линейных объектов топливно-энергетического комплекса</i>	планирования. 3. Государственные стандарты в области диагностики оборудования и методов проведения диагностики. 4. Профессиональные стандарты. 5. Локальные нормативные акты		
<i>Методы мониторинга линейных объектов топливно-энергетического комплекса</i>	1. Правила организации и проведения диагностики оборудования энергетики с использованием различных средств и методов, включая методы неразрушающего контроля. 2. Типовые программы и методики проведения испытаний. 3. Визуальная диагностика. 4. Тепловизионная диагностика. 5. Ультрафиолетовая диагностика. 6. Фотограмметрия. 7. Рекомендации по оснащению БАС	<i>Тестирование</i>	
<i>Принципы полета и управления БВС. Виды полетных заданий. Принципы навигации и позиционирования беспилотных воздушных судов</i>	1. Способы управления БВС и их особенности. 2. Дистанционное пилотирование, управление в автономном и полуавтономном режимах. Преимущества и недостатки. 3. Алгоритмы управления полетом. 4. Влияние внешних факторов на навигацию. 5. Метеорологическое обеспечение полетов. 6. Правила техники безопасности, охраны труда	<i>Нет</i>	
<i>Типы данных, регистрируемых на борту БВС,</i>	1. Классификация данных по источникам. 2. Типы данных по формату. 3. Динамика сбора данных. 4. Классификация по степени	<i>Нет</i>	

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>и их классификация с учетом особенностей обработки и анализа.</i>	обработки.		
<i>Особенности использования сенсоров беспилотных летательных аппаратов при мониторинге линейных объектов энергетической инфраструктуры. Формирование отчетных документов по итогам мониторинга.</i>	1. Риски, связанные с физическими параметрами объектов энергетической инфраструктуры. 2. Риски, связанные с электромагнитным полем. 3. Протокол. 4. Эксплуатационная документация: Ведение журналов технического обслуживания, отчетов о проведенных работах и результатах диагностики.	<i>Нет</i>	
<i>Промежуточная аттестация</i>	Проводятся контрольные мероприятия по темам дисциплины/раздела	<i>Нет</i>	

Раздел(предмет) **Обработка материалов аэрофотосъемки, полученных с беспилотных воздушных судов**

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>Основы обработки данных визуального осмотра опор</i>	1. Методы обработки визуальных данных. Алгоритмы распознавания дефектов. Стандарты оценки состояния опор. 2. Программное обеспечение для обработки	<i>Тестирование</i>	72

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	видеоизображений. Обзор специализированного ПО.		
<i>Аэрофотосъёмка. Обработка ортофотопланов</i>	1. Теоретические основы аэрофотосъёмки и ортофотопланов. 2. Технология получения и обработки материалов аэрофотосъёмки. 3. Методы создания ортофотопланов. 4. Практическое применение ортофотопланов.	<i>Домашнее задание</i>	
<i>Обработка результатов тепловизионной диагностики</i>	1. Основы тепловизионного контроля. Физические основы тепловидения. Характеристики тепловизоров. Особенности съёмки с БВС. 2. Анализ тепловых аномалий. Классификация дефектов по тепловым признакам. Методы обработки термограмм.	<i>Нет</i>	
<i>Обработка данных магнитного сканирования</i>	1. Магнитный контроль в электроэнергетике. Принципы магнитного сканирования. Особенности метода на ВЛ. Лекция 2. Анализ магнитных данных. Обработка сигналов. Выявление данных. Интерпретация результатов.	<i>Нет</i>	
<i>Обработка данных лазерного сканирования</i>	1. Принцип работы и характеристики лазерных сканеров. Особенности применения на ВЛ. Лекция 2. Методы обработки лазерных данных. Создание трехмерных моделей. Измерение геометрических параметров.	<i>Нет</i>	
<i>Перспективы применения БАС в промышленности</i>	1. Современное состояние и перспективы развития БАС в промышленности. 2. Технологические решения и оборудование для применения БАС в	<i>Нет</i>	

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	промышленности. 3. Практическое применение БАС в различных отраслях. 4. Перспективы развития и экономическая эффективность применения БАС		
Промежуточная аттестация	тест	Нет	

Раздел(предмет) **Практика/стажировка**

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
Практика/Стажировка	1. Написание кода программ для выполнения анализа данных (реальных или синтетических), поступающих с энергетического объекта . 2. Применение сенсорных устройств — камер, мультиспектральных датчиков, LiDAR и тепловизоров — для сбора данных в соответствии с поставленной задачей, выполняя настройку, тестирование и первичную оценку качества информации. 3. Обработка снимков, построение карт и интерпретация результатов анализа больших пространственных данных 4. Работа с ГИС-платформами и специализированным ПО для импорта, обработки, визуализации и анализа больших массивов пространственных данных, включая ортофотопланы, цифровые модели рельефа и	Задание на практику	36

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	мультиспектральные снимки, создание трехмерных моделей, измерение геометрических параметров, анализ магнитных данных, обработка сигналов, интерпретация результатов		
Промежуточная аттестация	Проводятся контрольные мероприятия по темам дисциплины/раздела	Нет	

Руководитель
ОДПО, ЦК

	
Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
Владелец	Вишняков С.В.
Идентификатор	R35b26072-VishniakovSV-02810d9

С.В.
Вишняков

Начальник ОДПО

	
Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
Владелец	Селиверстов Н.Д.
Идентификатор	Rf19596d9-SeliverstovND-39ee0b7

Н.Д.
Селиверстов