

СЪДЪРЖАНИЕ

ВЪВЕДЕНИЕ	7
ГЛАВА 1. ВИСОКОПРЕЦИЗНО ИЗМЕРВАНЕ НА ТЕМПЕРАТУРАТА НА ВЪЗДУХА С ПОМОЩТА НА СЕНЗОР RTD PT100	20
1.1. Теория	20
1.1.1. Измерване на температурата с помощта на RTD	20
1.1.2. RTD за благородни метали	20
1.1.3. Преобразувател на сигнали PRTD	22
1.1.4. Платка за събиране на данни (DAQ)	23
1.1.5. Изчисляване на съпротивлението на RTD	24
1.2. Лабораторна конфигурация	24
1.2.1. Конфигурация на хардуера	24
1.2.2. Софтуерно приложение	25
1.3. Задачи.....	26
ГЛАВА 2. ИЗМЕРВАНЕ НА КОМПОНЕНТИТЕ НА СЛЪНЧЕВОТО ГРЕЕНЕ.....	27
2.1. Теория	27
2.1.1. Пряка, глобална и дифузна слънчева радиация	27
2.1.2. Инструменти за измерване	28
2.1.2.A. Пиранометър SMP6.....	28
2.1.2.B. Пирелиометър СНР 1	29
2.1.3. Измерване на пряката, глобалната и дифузната слънчева радиация	30
2.1.3.A. Платка за събиране на данни (DAQ).....	30
2.1.3.B. Измерване на пряката слънчева радиация	31
2.1.3.C. Измерване на глобалната слънчева радиация.....	32
2.1.3.D. Изчисляване на дифузната слънчева радиация	32
2.2. Лабораторна конфигурация	32
2.2.1. Конфигурация на хардуера	32
2.2.2. Софтуерно приложение	33
2.3. Задачи.....	33
ГЛАВА 3. ИЗМЕРВАТЕЛ НА НИВОТО НА ЗВУКА С ПОМОЩТА НА ARDUINO	34
3.1. Теория	34
3.1.1. Какво означава ниво на интензивност на звука?	34
3.1.2. Как се изчислява нивото на интензивност на звука?	34
3.1.3. Разпространение на звука в околната среда.....	37
3.2. Лабораторна конфигурация	37
3.2.1. Кратко описание на отделните компоненти на разработения измервател на нивото на звука Arduino	37
3.2.2. Описание на свързването и конструкцията на звукомера Arduino	41

3.2.3. Програмиране на звукомера Arduino и описание на програмата	43
3.2.4. Калибриране на звукомер на Arduino	47
3.2.5. Събиране на данни от шумомер чрез компютър	48
3.2.6. Как да работим със звукомер на Arduino	48
3.3. Задачи.....	49
3.3.1. Измерване на нивото на шума в помещението	49
3.3.1.А. Процедура по измерване	49
3.3.1.В. Анализ на данните	50
3.3.2. Измерване на шума в мястото на пребиваване или в училището	51
3.3.2.А. Процедура по измерване	51
3.3.2.В. Анализ на данни	51
3.3.3. Как се променя нивото на интензивност на звука в зависимост от разстоянието?.....	52
3.3.3.А. Процедура по измерване	52
3.3.3.В. Анализ на данни	54
ГЛАВА 4. КАК ДА НАПРАВИМ ГАЙГЕР-МЮЛЕРОВ БРОЯЧ, КАТО ИЗПОЛВАМЕ МИКРОКОНТРОЛЕР?	56
4.1. Теория	56
4.1.1. Йонизиращо лъчение и неговото измерване	56
4.1.2. Кратко описание на отделните компоненти на GM детектора	58
4.2. Лабораторна конфигурация	61
4.2.1. Описание на свързването и конструкцията на детектора Arduino GM	61
4.2.2. Програмиране на GM детектора на Arduino и описание на програмата	62
4.2.3. Събиране на данни чрез компютър	65
4.3. Задачи.....	65
4.3.1 Как да използвате GM брояч при измерване и да се предпазвате от радиация (защита от разстояние)	65
4.3.1.А. Процедура по измерване	65
4.3.1.В. Анализ на данни	66
4.3.2. Как да се предпазим от радиация (екранираща защита).....	67
4.3.2.А. Процедура по измерване	67
4.3.2.В. Анализ на данни	67
ГЛАВА 5. МЕТЕОРОЛОГИЧНА СТАНЦИЯ НА БАЗАТА НА ARDUINO.....	70
5.1. Теория	70
5.1.1. Кратко описание на всеки компонент на метеорологичната станция	70
5.1.2. Описание на свързването и изграждането на метеорологичната станция	73
5.2. Лабораторна конфигурация	76
5.2.1. Програмиране на метеорологичната станция и описание на програмата	76
5.2.2. Събиране на данни чрез компютър	79
5.3. Задачи.....	81

5.3.1. Използване на измерванията. Метеорологично наблюдение	81
5.3.1.A. Процедура по измерване	81
5.3.1.B. Анализ на данни	81
ГЛАВА 6. КОМПЛЕКТ С ОПИСАНИЕ НА PM СЕНЗОР И КАК СЕ ПРАВИ PM СЕНЗОР	84
6.1 Теория	84
6.1.1. Съдържание на комплекта и роля на всеки компонент	84
6.1.2. Как да направя сензор PM Smoggie с помощта на комплект?	89
6.2. Лабораторна конфигурация	90
6.2.A. Как да захванваме ESP8266 WeMos D1 Mini?	90
6.2.B. Как да „флашнете“ програмния код на ESP8266 WeMos D1 Mini	91
6.3. Задачи.....	93
ГЛАВА 7. 3D ПРИНТИРАНЕ. ОСНОВНИ ПОНЯТИЯ ЗА ТОВА КАК ДА ПОДГОТВИТЕ МОДЕЛА СИ ЗА 3D ПРИНТИРАНЕ	95
7.1. Теория	95
7.2. Лабораторна конфигурация	96
7.3. Задачи.....	99
ГЛАВА 8. ПРИДОБИВАНЕ НА НАБОРИ ОТ ДАННИ, СЪБРАНИ ОТ СЕНЗОРИ	106
8. Теория.....	106
8.1. Описание на сензорната мрежа	106
8.2. Лабораторна конфигурация: Четене на информация от сензори	107
8.3. Задачи.....	108
8.3.1. Изтегляне на набори от данни	108
8.3.2. Организиране на данните	113
ГЛАВА 9. ОБРАБОТКА И КОРЕЛАЦИОНЕН АНАЛИЗ НА ПОЛУЧЕНИТЕ СЕНЗОРНИ ДАННИ	114
9.1. Теория	114
9.1.1. Импортиране на данни от CSV файлове в Excel	114
9.1.2. Централизация на данни	115
9.1.3. Обобщаване на данни с инструмента PivotTable.....	116
9.1.4. Генериране на графики и интерпретация на потока от данни	118
9.2. Корелационен анализ.....	119
9.2.1. Изчисляване на коефициенти на корелация с помощта на Analysis Toolpak	119
9.2.2. Корелационен анализ между параметрите на CO ₂ , шума, CH ₂ O и O ₃	121
9.3. Задачи.....	125
ГЛАВА 10. СТАТИСТИЧЕСКИ АНАЛИЗ НА ДАННИТЕ, ПРЕДОСТАВЕНИ ОТ СТАНЦИЯ ЗА МОНИТОРИНГ НА КАЧЕСТВОТО НА ВЪЗДУХА: СЛУЧАЯТ АДАНА.....	126
10.1. Теория.....	126

10.1.1. Описание на замърсяването на въздуха на открито	126
10.1.2. Изисквания за замърсяване на въздуха на открито.....	128
10.2. Пример за работа с набор от данни.....	131
10.2.1. Климатични условия.....	131
10.2.2. Местоположение на сензорите	133
10.2.3. Събиране на данни.....	134
10.3. Анализ на данни.....	138
10.3.1. Събиране на данни.....	139
10.3.2. Изпращане на данни	139
10.3.3. Описателен анализ.....	143
10.3.4. Визуализация на данни.....	144
10.3.5. Регресионен анализ	147
10.3.6. Корелационен анализ	149
10.3.7. Разширения на SPSS.....	151
10.4. Заключение.....	152