

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

**Рабочая программа дисциплины
Основы применения электротехнических устройств в метеорологии**

Образовательная программа среднего профессионального
образования – программа подготовки специалистов среднего звена

Специальность
05.02.03 Метеорология

программа базовой подготовки на базе среднего общего образования

Форма обучения
Очная

Утверждаю
Проректор по учебной работе

_____ Н.О. Верещагина

Рассмотрена и утверждена на заседании ученого
совета метеорологического факультета

«12» декабря 2022 г., протокол № 5

Декан метеорологического факультета

_____ Я.В. Дробжева

Санкт-Петербург 2023

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	4
1.1. Область применения программы	4
1.2. Место учебной дисциплины в структуре ПП ССЗ	4
1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины	4
1.4. Количество часов на освоение рабочей учебной программы дисциплины:	5
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы	6
2.2. Тематический план и содержание дисциплины	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	10
3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению	10
3.2. Информационное обеспечение обучения	10
4. 1213	

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП. 03 Метеорология

1.1. Область применения программы

Рабочая учебная программа дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена (ПП ССЗ) по специальности **05.02.03 Метеорология**.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ПП ССЗ ОЦ (общепрофессиональные дисциплины).

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- *читать принципиальные схемы типовых радиотехнических устройств, производить количественную оценку основных характеристик и параметров этих устройств;*
- *производить измерение параметров и характеристик типовых радиотехнических устройств;*

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать**:

- *физические основы электротехники, теории линейных и нелинейных радиотехнических устройств;*
- *принципиальные схемы, физические процессы, основные характеристики и методы экспериментального исследования типовых электро и радиотехнических устройств.*

Формируемые компетенции:

Код	Наименование результата обучения
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ПК 1.7	Проводить регламентные работы, текущий ремонт и проверку в условиях пункта наблюдений применяемых средств измерений гидрометеорологического назначения и наблюдений за загрязнением природной среды.
ПК 2.1	Эксплуатировать и осуществлять техническое обслуживание автоматизированный метеорологический комплекс, станции, дистанционные приборы и оборудование.
ПК 2.2	Проводить монтаж метеомачт, установку и монтаж датчиков приборов на них

1.4. Количество часов на освоение рабочей учебной программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося - **128** ч., в том числе:

- обязательных учебных занятий - **118** ч.;
- самостоятельной работы обучающегося — -ч.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	<i>Объем часов</i>
Максимальная учебная нагрузка	128
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	118
в том числе:	
лекции, уроки	54
практические занятия	64
Самостоятельная работа обучающегося	-
Консультации	2
Промежуточная аттестация	8
Аттестация в форме <i>экзамена</i>	

2.2. Тематический план и содержание дисциплины

ОП. 03 Метеорология

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Раздел 1. Измерения физических величин		10
Тема 1.1. Устройство приборов для электрических измерений неэлектрических величин	Содержание учебного материала	2
	1 Основное назначение датчиков.	
	2 Измерительные схемы.	
	3 Средства измерения электрических величин.	
Практические занятия Условные обозначения элементов на электрических схемах.	4	
Тема 1.2 Основные методы измерений	Содержание учебного материала	2
	1 Классификация измерений.	
	2 Классификация методов измерений.	
	3 Основные характеристики измерительных приборов.	
Тема 1.3. Структурные схемы средств измерений	Содержание учебного материала	2
	1 Средства измерения прямого преобразования.	
	2 Средства измерения компенсационного преобразования.	
	3 Комбинированные средства измерений.	
Раздел 2. Построение и применение датчиков		26
Тема 2.1. Параметрические датчики	Содержание учебного материала	4
	1 Резисторные датчики.	
	2 Датчики контактного сопротивления.	
	3 Тензорезисторные датчики (тензодатчики).	
	4 Фоторезисторные датчики	
	5 Терморезисторные датчики	
	6 Индуктивные датчики	
	7 Ёмкостные датчики	
	Практические занятия Исследование терморезисторов. Электрохимический сорбционный гигрометр АГС-210.	12
	Тема 2.2. Генераторные датчики	Содержание учебного материала
1 Термоэлектрические датчики		
2 Пьезоэлектрические датчики.		

	3	Индукционные датчики.	
	4	Датчики Холла.	
	5	Трансформаторные датчики.	
	Практические занятия Термоэлектрические термометры		6
Раздел 3. Электромеханические измерительные приборы			2
Тема 3.1. Типы электроизмерительных приборов	Содержание учебного материала		2
	1	Магнитоэлектрические электроизмерительные приборы.	
	2	Электродинамические измерительные приборы.	
	3	Электромагнитные электроизмерительные приборы	
Раздел 4. Осциллографы			18
Тема 4.1. Электронные осциллографы	Содержание учебного материала		4
	1	Устройство электронного осциллографа	
	2	Назначение разных режимов развёрток электронного луча в осциллографах	
	3	Измерения с помощью осциллографа	
	4	Типы сигналов и их параметры	
	Практическое занятие. Устройство осциллографов		6
Тема 4.2. Цифровые осциллографы	Содержание учебного материала		2
	1	Цифровые осциллографы	
	2	Компьютерные осциллографы.	
	Практическое занятие Исследование измерителя высоты нижней границы облаков ИВО-1м		6
Раздел 5. Мостовые и компенсационные методы измерений			28
Тема 5.1 Мостовые измерительные схемы	Содержание учебного материала		4
	1.	Мостовые схемы на постоянном токе	
	2.	Мостовые схемы на переменном токе	
Тема 5.2. Уравновешенные мостовые схемы	Содержание учебного материала		4
	1	Уравновешенный мост сопротивления	
	2	Двух- и трёхпроводные схемы включения датчиков	
	3	Автоматические мостовые схемы	
	Практическое задание Уравновешенный термометр сопротивления		6
Тема 5.3.	Содержание учебного материала		4
	1	Неуравновешенный мост сопротивления	

Неуравновешенные мостовые схемы	2	Неуравновешенный мост с контрольным сопротивлением	
	Практическое задание Неуравновешенный термометр сопротивления		6
Тема 5.4. Компенсационные методы измерения	Содержание учебного материала		4
	1	Потенциометры постоянного тока	
Раздел 6. Цифровые измерительные приборы			24
Тема 6.1. Сигналы в цифровых устройствах	Содержание учебного материала		4
	1	Разновидности сигналов	
	2	Логические схемы	
	3	Устройство триггеров	
	4	Устройство счётчиков	
Практическое задание Исследование анеморумбометра М-63м		6	
Тема 6.2. Средние интегральные схемы	Содержание учебного материала		4
	1	Двоичные шифраторы и дешифраторы	
	2	Преобразователи кодов	
	3	Компараторы	
	4	Цифроаналоговые и аналого-цифровые преобразователи	
Практическое задание Измерение радиоактивности		6	
Тема 6.3. Цифровые измерительные приборы	Содержание учебного материала		4
	1	Устройство цифровых амперметров	
	2	Устройство цифровых вольтметров	
	3	Омметры с последовательным и параллельным включением измеряемого сопротивления	
	4	Измерение частоты и периода колебаний электронным частотомером	
5	Измерение разности фаз фазометром		
Раздел 7 Измерения угловых положений			10
Тема 7.1. Измерение направления ветра	Содержание учебного материала		4
	1	Сельсинные передачи	
	2	Применение проволочных потенциометров со скользящим контактом	
	3	Кодеры углового положения	
Практическое задание Дистанционная метеорологическая станция (ДМС) М-49		6	
Всего			118

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация дисциплины требует наличия:

211 Кабинет «Основ автоматики», оснащенный специализированной мебелью, переносным мультимедиа проектором, комплектом учебно-наглядных пособий;

317 Лаборатория электротехники, электроники и электрорадиоизмерений, оснащенная специализированной мебелью, персональными компьютерами, лабораторными установками и приборами;

420 Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, оснащенное столами, инструментами для ремонта и обслуживания учебного оборудования, комплектующими и расходными материалами для оргтехники;

103.2 Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное специализированной мебелью, персональными компьютерами с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;

Читальный зал. Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное специализированной мебелью, персональными компьютерами с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;

207 Компьютерный зал (для самостоятельной работы обучающихся), оснащенный специализированной мебелью, персональными компьютерами с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень учебных изданий, учебно-методических изданий, Интернет-ресурсов, электронные ресурсы

Нормативно-правовые документы

1. ГОСТ 2.702-2011 Правила выполнения электрических схем.
2. ГОСТ 2.755-87 Обозначения условные графические в электрических схемах. Устройства коммутационные и контактные соединения.
3. ГОСТ 2.709-89 Обозначения условные проводов и контактных соединений электрических элементов, оборудования и участков цепей в электрических схемах.
4. ГОСТ 2.721-74 Обозначения условные графические в схемах. Обозначения общего применения.
5. ГОСТ 2.710-81 Обозначения буквенно-цифровые в электрических схемах.
6. ГОСТ 2.723-68 Обозначения условные графические в схемах. Катушки индуктивности, дроссели, трансформаторы, автотрансформаторы и магнитные усилители.
7. ГОСТ 2.728-74 Обозначения условные графические в схемах. Резисторы, конденсаторы.

8. ГОСТ 2.729-68 Обозначения условные графические в схемах. Приборы электроизмерительные.
9. ГОСТ 2.730-73 Обозначения условные графические в схемах. Приборы полупроводниковые.
10. ГОСТ 2.731-81 Обозначения условные графические в схемах. Приборы электровакуумные.
11. ГОСТ 2.732-68 Обозначения условные графические в схемах. Источники света.
12. ГОСТ 2.743-72 Обозначения условные графические в схемах. Двоичные логические элементы.
13. ГОСТ 2.743-91 Обозначения условные графические в схемах. Элементы цифровой техники.

Учебные издания

Основные:

1. Восканян К.Л., Григоров Н.О., Саенко А.Г. Методы и средства гидрометеорологических измерений. Метеорологические приборы. СПб.: РГГМУ 2012
http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/rid_f316451e6f934330ba4e95541bc9ce15.pdf
2. Восканян К.Л., Григоров Н.О., Зудинов Н.В., Саенко А.Г. Руководство к выполнению лабораторных работ по дисциплине "Методы и средства гидрометеорологических измерений". СПб.: РГГМУ 2018
http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/rid_21e1522c690f497eaf0aecfff1f6931.pdf
3. Большаков В.А., Векшина Т.В. Электротехника и электроника в гидрометеорологии. Часть 1. Цепи и приборы. СПб.: РГГМУ. 2019
http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/rid_5bcd457c1ce45e394c83d6f03fc51da.pdf

Дополнительные:

1. Мержеевский А.И., Фокин А.А. Электроника и автоматика в гидрометеорологии Ленинград : Гидрометеоиздат, 1977
2. Большаков В. А., Векшина Т. В., Коринец Е. М. Практикум по дисциплине "Электротехника и электроника" СПб.: РГМУ 2020
http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/rid_b391edc3532d46308a51f9c8a6bf6ce6.pdf
3. Петленко Б.И. Электротехника и электроника М.: «Академия», 2008.
4. Славинский А.К. , Туревский И.С.. Электротехника с основами электроники. М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2009
5. Данилов И.А., Иванов П.М. Общая электротехника с основами электроники. М.: Высшая школа, 2005.
6. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники. Москва. Высшая школа 1984 г
7. Фуфаева Л.И. Электротехника. М: ИЦ «Академия», 2009.
8. Гальперин М.В., Электротехника и электроника. М.: ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2009

9. Евдокимов Ф.Е.Общая электротехника. М.: Высш. шк., 2004.

Интернет- ресурсы

1. <http://www.electrolibrary.info> – электронная электротехническая библиотека
2. http://www.electricalsite.ru/index_all_0.html - сайт для электриков
3. <http://www.electricalschool.info/> - школа для электрика
4. <http://www.eleczon.ru/lessons.html> - уроки по электротехнике
5. <http://www.elektro.elektrozavod.ru/> - журнал «Электро».
6. <http://tech.meteorf.ru> - виртуальная лаборатория «Методы и средства гидрометеорологических измерений»
7. <http://www.meteorf.ru> - федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет)

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе аудиторных учебных занятий, по результатам самостоятельной работы, во время промежуточной аттестации.

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется в соответствии с программой текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Конкретные формы и процедуры текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по дисциплине определены программой текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Оценка качества подготовки осуществляется в двух направлениях:

- оценка уровня освоения дисциплины;
- оценка компетенций обучающихся.