

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

---

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

**Рабочая программа дисциплины  
Метрология и стандартизация 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

<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	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
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	6
2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы	6
2.2. Тематический план и содержание дисциплины	7
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	11
3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению	11
3.2. Информационное обеспечение обучения	11
<b>4. Ошибка! Закладка не определена.</b>	11
13	

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

## ОП. 02 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**:

- обоснованно выбирать техническое средство для конкретных измерений метеорологических параметров;
- организовывать измерительный эксперимент;
- оценивать погрешности измерительных систем и результатов измерений;
- применять действующие стандарты и инструкции по оформлению технической документации.

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

- понятия и определения, используемые в рамках направления метеорологических измерений;
- общие законы и правила измерений, обеспеченность их единства, требуемой точности и достоверности;
- основные метеорологические методы и средства измерения метеорологических величин, методы оценки качества результатов измерений.

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

### 1.4. Количество часов на освоение рабочей учебной программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося — **146** ч., в том числе:

- обязательных учебных занятий — **138** ч.;
- самостоятельной работы обучающегося — **4**ч;
- консультаций — **4** ч.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b><i>Объем часов</i></b>
<b>Максимальная учебная нагрузка</b>	<b>146</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	138
в том числе:	
лекции	65
практические занятия	73
<b>Самостоятельная работа обучающегося</b>	4
Аттестация в форме <i>дифференцированного зачёта</i>	

## 2.2. Тематический план и содержание дисциплины ОП. 02 Метрология и стандартизация в метеорологии

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>
<b>Раздел 1.</b> Основы метрологии		<b>48</b>
<b>Тема 1.1.</b> Теоретические основы метрологии	<b>Содержание учебного материала</b>	4
	1   История развития метрологии. Разделы метрологии	
	2   Терминология и основные понятия метрологии. Физические величины и свойства.	
	3   Область измерений. Основные этапы процесса измерения. Основное уравнение измерений.	
	4   Запись результата измерений. Значимость чисел в записи результата измерений	
<b>Практические занятия</b> Определение значимости чисел в записи результата измерений Запись результата измерений	3	
<b>Тема 1.2</b> Виды и методы измерений	<b>Содержание учебного материала</b>	4
	1   Классификация измерений. Прямые и косвенные измерения.	
	2   Аналоговые и цифровые приборы.	
	3   Чувствительность прибора.	
	4   Методы измерений. Понятие об испытании и контроле.	
<b>Практические занятия</b> Определение чувствительности, цены деления, диапазона измерений прибора	4	
<b>Тема 1.3</b> Шкалы измерений	1   Пять типов шкал. Свойства шкал. Метрические и неметрические шкалы	
	2   Шкалы метеорологических величин	
<b>Тема 1.4.</b> Погрешность измерений	<b>Содержание учебного материала</b>	5
	1   Классификация погрешностей по различным критериям (характеру проявления, причине возникновения, зависимости от измеряемой величины).	
	2   Абсолютная и относительная погрешности	
	3   Систематические и случайные погрешности	
	4   Методические, инструментальные и субъективные погрешности	
	5   Принципы оценивания погрешностей прямых измерений.	
	6   Принципы оценивания погрешностей косвенных измерений.	
	7   Поверка приборов.	
<b>Практические занятия</b> Измерение температуры воздуха и определение погрешности Измерение влажности воздуха и определение погрешности Измерение атмосферного давления и определение погрешности	8	

	Расчет погрешностей результата прямых измерений Расчет погрешностей результата косвенных измерений Поверка приборов		
<b>Тема 1.5</b> Система единиц	<b>Содержание учебного материала</b>	5	
	1   История систем единиц		
	2   Международная система единиц СИ.		
	3   Единицы физических величин. Уравнение связи между величинами.		
	4   Основные и производные единицы. Кратные и дольные единицы. Приставки.		
	5   Новые определения основных единиц системы СИ.		
	<b>Практические занятия</b> Перевод внесистемных единиц в систему СИ. Запись чисел с приставками.	5	
<b>Тема 1.6.</b> Эталоны	<b>Содержание учебного материала</b>	5	
	1   Понятие и свойства эталонов		
	2   История создания эталонной базы		
	3   Современные эталоны основных единиц. Иерархия эталонов		
	<b>Практические занятия</b> Реферат по современным эталонам основных единиц	5	
<b>Раздел 2.</b> Метеорологическая метрология и стандартизация		<b>90</b>	
<b>Тема 2.1.</b> Основы метеорологических измерений	<b>Содержание учебного материала</b>	4	
	1   Наземные метеостанции и посты. Размещение приборов на метеоплощадке. Правила и сроки метеорологических наблюдений.		
	2   Метеорологические измерения в атмосфере. Метеорологические спутниковые измерения.		
<b>Тема 2.2.</b> Средства измерений	<b>Содержание учебного материала</b>	4	
	1   Классификация средств измерений.		
	2   Измерительные приборы и установки.		
	3   Измерительные системы и измерительно-вычислительные комплексы.		
		<b>Практическое занятие.</b> Реферат по различным метеорологическим средствам измерений	10
		<b>Самостоятельная работа</b> Подготовка реферата по метеорологическим средствам измерений	2
<b>Тема 2.3.</b> Классы точности средств измерений	<b>Содержание учебного материала</b>	6	
	1   Метрологическое нормирование средств измерений		
	2   Основная и дополнительная погрешности средств измерений		
	3   Обозначение классов точности		
	4   Определение класса точности измерительного прибора.		

	<b>Практическое занятие.</b> Определение класса точности измерительного прибора.	10
Тема 2.4 Метрологическая надежность	<b>Содержание учебного материала</b>	4
	1 Показатели метрологической надежности средств измерений.	
	2 Межповерочные и межкалибровочные интервалы средств измерений.	
	3 Методы определения межповерочных интервалов.	
	<b>Практические занятия</b> Расчет показателей метрологической надежности прибора	10
<b>Самостоятельная работа</b> Решение задач на расчет показателей метрологической надежности метеорологических приборов	2	
Тема 2.5 Электрические измерения в метеорологии	<b>Содержание учебного материала</b>	4
	1 Основы электрических измерений. Сила тока, напряжение, сопротивление. Закон Ома	
	2 Амперметры и вольтметры в метеорологических измерительных приборах	
	3 Расширение пределов измерения амперметра. Шунты	
	4 Расширение пределов измерения вольтметра. Добавочное сопротивление	
<b>Практические занятия</b> Решение задач на расширение пределов амперметров и вольтметров	10	

Тема 2.6 Основы метрологического обеспечения измерений	<b>Содержание учебного материала</b>	4
	1. Нормативная основа обеспечения единства измерений в РФ (ГСИ). Функции метрологических служб. Закон РФ «Об обеспечении единства измерений».	
	2. Международные метрологические организации.	
Тема 2.7 Основы стандартизации	<b>Содержание учебного материала</b>	4
	1. Сущность стандартизации, история развития стандартизации.	
	2. Цели, объекты, принципы стандартизации.	
	3. Методы стандартизации.	
<b>Практическое занятие</b> Тестирование по теме Основы стандартизации	2	
Тема 2.8 Управление качеством	<b>Содержание учебного материала</b>	4
	1. Понятие качества.	
	2. Уровни управления качеством	
	3. Стандарты качества ISO	
<b>Практическое занятие</b> Тестирование по теме Управление качеством	2	
Тема 2.9 Основы сертификации	<b>Содержание учебного материала</b>	4
	1. Сертификация как форма подтверждения соответствия.	
	2. Основные понятия сертификации.	
	3. Структура системы сертификации РФ.	



	<b>Практическое занятие</b> Тестирование по теме Основы сертификации	2
<b>Тема 2.10</b> Сертификация средств измерений	<b>Содержание учебного материала</b>	4
	1. Процедуры подтверждения безопасности устройства и электромагнитной совместимости.	
	2. Внесение типа средства измерения в соответствующий государственный реестр.	
	3. Сертификаты соответствия.	
	<b>Практическое занятие</b> Тестирование по теме Сертификация средств измерений	2
	<b>Всего</b>	<b>146</b>

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация дисциплины требует наличия:

212 Кабинет «Метеорологии и агрометеорологии», оснащенный специализированной мебелью, переносным мультимедиа проектором, комплектом учебно-наглядных пособий;

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**

###### **Учебные издания**

Основные:

1. Бисерова В. А. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный учебник] : Учебное пособие / Бисерова В. А., 2012, Научная книга. - 159 с. Режим доступа: <http://iprbookshop.ru/8207>
2. Сергеев А. Г. Метрология [Электронный учебник]: История, современность, перспективы Учебное пособие / Сергеев А. Г., 2009, Логос. - 384с. Режим доступа: <http://iprbookshop.ru/13007>

Дополнительные:

1. Радкевич Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный учебник] : Учебное пособие / Радкевич Я. М., 2012, Высшая школа, Абрис. - 791 с.

###### **Учебно-методические издания**

1. Сборник задач по метрологии, Нефедов В.И., Балагур А.А., Мельчаков В.Н., Федорова Е.В., 2010

###### **Интернет- ресурсы**

1. Электронно-библиотечная система РГГМ У ГидроМетеоОнлайн-  
<http://elib.rshu.ru/>
2. Информация электронной библиотечной системы <http://znanium.com/>
3. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>
4. Издательство ЮРАЙТ <https://biblio-online.ru/>

5. Стандарты и качество [журнал]: WWW.rio-stk.ru.
6. <https://www.gost.ru/portal/gost>
7. <http://ria-stk.ru/>
8. <http://www.gostinfo.ru/>
8. <http://www.vniim.ru/>
9. <http://www.vniiftri.ru/ru/>
10. <http://www.standart.kuban.ru/>

#### **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.