

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

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

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации
обучающихся по дисциплине

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

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

ФОС текущего контроля предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, осваивающих учебную дисциплину контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, осваивающих учебную дисциплину **ОП.02 Метрология и стандартизация в метеорологии**.

ФОС разработан в соответствии требованиями по подготовке специалистов среднего звена (ПП ССЗ) по специальности 05.02.03 Метеорология.

Учебная дисциплина осваивается в течение 3 и 4 семестров в объеме 146 часов.

ФОС включает контрольные материалы для проведения текущего контроля в форме: выполнение практических задач, вопросы на лекции, самостоятельная работа и ответы на тесты.

1. Паспорт Фонда оценочных средств по дисциплине

Таблица 1

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Раздел 1. Основы метрологии	ОК-1 ПК 1.7	практические задачи, вопросы, тесты
2	Раздел 2. Метеорологическая метрология и стандартизация	ОК-1 ПК 1.7	практические задачи, вопросы, тесты

Форма промежуточной аттестации: дифференцированный зачёт

2. Перечень компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

Таблица 2

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Виды оценочных средств
ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно различным контекстам	Знать: – понятия и определения, используемые в рамках направления метеорологических измерений; – общие законы и правила измерений, обеспеченность их единства, требуемой точности и достоверности; – основные метрологические методы и средства измерения метеорологических величин, методы оценки качества результатов измерений.	Вопросы, тесты.

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Виды оценочных средств
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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. 	Практические задачи, вопросы, тесты.
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.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – понятия и определения, используемые в рамках направления метеорологических измерений; – общие законы и правила измерений, обеспеченность их единства, требуемой точности и достоверности; – основные метрологические методы и средства измерения метеорологических величин, методы оценки качества результатов измерений. 	Вопросы, тесты.
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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. 	Практические задачи, вопросы, тесты.

3. Содержание оценочных средств текущего контроля. Критерии оценивания

3.1. Практические задачи (работы)

- 1 Определение значимости чисел в записи результата измерений
- 2 Запись результата измерений
- 3 Определение чувствительности, цены деления, диапазона измерений прибора

- 4 Измерение температуры воздуха и определение погрешности
- 5 Измерение влажности воздуха и определение погрешности
- 6 Измерение атмосферного давления и определение погрешности
- 7 Расчет погрешностей результата прямых измерений
- 8 Расчет погрешностей результата косвенных измерений
- 9 Поверка приборов
- 10 Перевод внесистемных единиц в систему СИ.
- 11 Запись чисел с приставками.
- 12 Реферат по современным эталонам основных единиц
- 13 Реферат по различным метеорологическим средствам измерений
- 14 Определение класса точности измерительного прибора.
- 15 Расчет показателей метрологической надежности прибора
- 16 Решение задач на расширение пределов амперметров и вольтметров
- 17 Тестирование по теме Основы стандартизации
- 18 Тестирование по теме Управление качеством
- 19 Тестирование по теме Основы сертификации
- 20 Тестирование по теме Сертификация средств измерений

Примеры вопросов на защите отчетов по лабораторным работам:

1. Какие измерения называются прямыми, а какие косвенными?
2. Какие измерения называются совместными?
3. Какие измерения называются совокупными?
4. В чем смысл измерения методом сравнения?
5. Какие физические явления положены в основу построения электромеханических измерительных механизмов?
6. Какие силы действуют на подвижную часть магнитоэлектрического измерительного прибора?
7. Зачем нужен успокоитель в электромеханических измерительных приборах?
8. Как расширить пределы измерений вольтметра?
9. Чем вызван рост погрешности измерения переменного напряжения электромагнитным вольтметром с ростом частоты измеряемого напряжения?

Критерии оценивания:

Задание не выполнено – незачтено;

Задание выполнено, ответ частичный или с ошибками или задание выполнено верно в полном объеме – зачтено.

3.2. Контрольные вопросы

ПРИМЕРЫ ТЕСТОВЫХ ВОПРОСОВ ПОСЛЕ ЛЕКЦИЙ

1. Отметьте правильное определение метрологии как науки:
 Наука о принципах действия, методах применения средств измерений и обеспечения требуемой точности измерений
 Научная и юридическая деятельность, связанная с установлением обязательных технических и юридических требований по применению единиц величин, эталонов, методов и средств измерений, направленная на обеспечение единства и требуемой точности измерений
 Область практической деятельности государственных органов управления, метрологических служб предприятий и иных организаций, направленная на обеспечение единства измерений, способах достижения требуемой точности

Наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности

2. Главная задача метрологии состоит:

В разработке новых методов измерений, охватывающих все основные разделы науки и техники

В разработке и совершенствовании новых средств измерений

В обеспечении единства измерений

В достижении наилучших точностных показателей

3. Какой раздел метрологии включает в себя задачу создания новых методов измерений

А) Законодательная Б) Теоретическая В) Прикладная

4. Какой раздел метрологии включает в себя задачу разработки способов исключения или уменьшения погрешностей измерений

А) Законодательная Б) Теоретическая В) Прикладная

5. Какой раздел метрологии включает в себя задачу создания и совершенствование систем единиц физических величин;

А) Законодательная Б) Теоретическая В) Прикладная

6. Какой раздел метрологии включает в себя задачу создания и совершенствования системы эталонов;

А) Законодательная Б) Теоретическая В) Прикладная

7. Какой раздел метрологии включает в себя следующие задачи:

создание и совершенствование системы государственных стандартов, которые устанавливают правила, требования и нормы, определяющие организацию и методику проведения работ по обеспечению единства и точности измерений

А) Законодательная Б) Теоретическая В) Прикладная

8. НАУКА ОБ ИЗМЕРЕНИЯХ, МЕТОДАХ И СРЕДСТВАХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИХ ЕДИНСТВА - ...

1) Метрология

2) Стандартизация

3) Метрология и стандартизация

4) Метрология, стандартизация и сертификация

9. ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ПОГРЕШНОСТЬ ВЫРАЖАЕТСЯ ...

1) в процентах

2) в единицах измеряемой величины

3) безразмерная величина

4) в размах

3. СТАНДАРТЫ, ЭТАЛОНЫ, МЕТРОЛОГИЧЕСКАЯ СИСТЕМА И ИСЧИСЛЕНИЕ ВРЕМЕНИ НАХОДИТСЯ В РФ В ... ВЕДЕНИИ.

1) федеральном

2) отраслевом

3) территориальном

4) муниципальном

4. ПОПРАВКИ ВВОДЯТСЯ ДЛЯ УМЕНЬШЕНИЯ ... СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ПОГРЕШНОСТИ.

1) случайной

2) грубой

3) систематической

4) дополнительной

7. ПРИ СРАВНЕНИИ РАЗЛИЧНЫХ ПРИБОРОВ КАЧЕСТВО ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ПРИБОРА ХАРАКТЕРИЗУЕТСЯ ...

а. абсолютной погрешностью

2) относительной погрешностью

- 3) приведенной погрешностью
 4) основной погрешностью.
8. Выберите правильную запись результата измерения
- | | |
|---------------------|--------------------|
| $1,2430 \pm 0,0012$ | $1,243 \pm 0,0012$ |
| $1,243 \pm 0,03$ | $1,24 \pm 0,03$ |
9. Какие из перечисленных составляющие общей погрешности могут быть исключены путем введения поправок:
- Методические погрешности.
 - Инструментальные погрешности.
 - Дополнительные погрешности средств измерений.
 - Случайные погрешности.
10. Условия измерений, предписанные для оценивания характеристик средства измерений или измерительной системы, или для сравнения результатов измерений, это:
- Рабочие условия измерений.
 - Нормированные условия измерений.
 - Нормальные условия измерений.
 - Предельные условия измерений.

Критерии оценивания:

Задание не выполнено – **незачтено**;

Задание выполнено, ответ частичный или с ошибками или задание выполнено верно в полном объеме – **зачтено**.

4. Содержание оценочных средств промежуточной аттестации. Критерии оценивания

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – **дифференцированный зачет**

Зачет проходит в форме тестирования по следующим темам

1. Основные понятия об измерениях. Основные термины метрологии - физическая величина, измерение, средства измерений, мера, измерительный преобразователь, измерительная установка, измерительная система, эталон, метод измерения.
2. Классификация измерений. Прямые, косвенные, совокупные и совместные измерения. Методы измерений. Особенности применения методов непосредственной оценки и сравнения с мерой.
3. Погрешности измерения. Абсолютная, относительная и приведенная погрешности. Связь их с классом точности, с пределами шкал. В какой части шкалы абсолютная и относительная погрешности имеют наибольшее и наименьшее значения.
4. Классификация и обозначения приборов для измерения силовых и энергетических параметров электрических колебаний.
5. Электромеханические измерительные приборы. Общие узлы и детали. принцип действия и устройство приборов электромагнитной системы. Обозначения на шкалах. Классы точности. Шунты, добавочные сопротивления
6. Способы измерения и приборы для измерения электрического сопротивления.
7. Аналоговые электронные вольтметры постоянного и переменного тока. Структурные схемы и принцип действия. Основные узлы электронных вольтметров переменного тока.
8. Универсальные электронные вольтметры

Критерии оценивания:

Оценка «отлично»: свободно ориентируется в рассматриваемой теме, понимает ее основания и умеет выделить практическое значение рассматриваемой темы, способен грамотно обосновать собственную позицию;

Оценка «хорошо»: свободно излагает материал, однако не демонстрирует навыков сравнения основных идей и концепций, способен выделить и сравнить концепции, но испытывает сложности с их практической привязкой;

Оценка «удовлетворительно»: владеет приемами поиска и систематизации, но не способен свободно изложить материал, в общих чертах понимает основную идею, однако плохо связывает ее с существующей проблематикой;

Оценка «неудовлетворительно»: не ориентируется в терминологии и содержании, не выделяет основные идеи, допускает грубые ошибки.