

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
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

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.01 Основы применения электротехнических устройств 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 128 часов.

ФОС включает контрольные материалы для проведения текущего контроля в форме: выполнение практических задач, вопросы на лекции, выполнение курсовой работы, 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. Измерения физических величин	ОК-1 ПК 1.7 ПК 2.1 ПК 2.2	практические задачи, вопросы, тесты
2	Раздел 2. Построение и применение датчиков	ОК-1 ПК 1.7 ПК 2.1 ПК 2.2	практические задачи, вопросы, тесты
3	Раздел 3. Электромеханические измерительные приборы	ОК-1 ПК 1.7 ПК 2.1 ПК 2.2	вопросы, тесты
4	Раздел 4. Осциллографы	ОК-1 ПК 1.7 ПК 2.1 ПК 2.2	практические задачи, вопросы, тесты
5	Раздел 5. Мостовые и компенсационные методы измерений	ОК-1 ПК 1.7 ПК 2.1 ПК 2.2	практические задачи, вопросы, тесты
6	Раздел 6. Цифровые измерительные приборы	ОК-1 ПК 1.7 ПК 2.1 ПК 2.2	практические задачи, вопросы, тесты
7	Раздел 7 Измерения угловых положений	ОК-1 ПК 1.7 ПК 2.1 ПК 2.2	практические задачи, вопросы, тесты

Форма промежуточной аттестации: экзамен

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
<p>ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - физические основы электротехники, теории линейных и нелинейных радиотехнических устройств; - физические процессы, основные характеристики и методы экспериментального исследования типовых электро и радиотехнических устройств. 	<p>Вопросы, тесты.</p>
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - производить количественную оценку основных характеристик и параметров радиотехнических устройств; - производить измерение параметров и характеристик типовых радиотехнических устройств. 	<p>Практические задачи, вопросы, тесты.</p>
<p>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>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - физические основы электротехники, теории линейных и нелинейных радиотехнических устройств; - принципиальные схемы, физические процессы, основные характеристики и методы экспериментального исследования типовых электро и радиотехнических устройств.. 	<p>Вопросы, тесты.</p>
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - читать принципиальные схемы типовых радиотехнических устройств, производить количественную оценку основных характеристик и параметров этих устройств; - производить измерение параметров и характеристик типовых радиотехнических устройств. 	<p>Практические задачи, вопросы, тесты.</p>

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Виды оценочных средств
ПК 2.1 Эксплуатировать и осуществлять техническое обслуживание автоматизированный метеорологический комплекс, станции, дистанционные приборы и оборудование.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - физические основы электротехники, теории линейных и нелинейных радиотехнических устройств; - принципиальные схемы, физические процессы, основные характеристики и методы экспериментального исследования типовых электро и радиотехнических устройств.. 	Вопросы, тесты.
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - читать принципиальные схемы типовых радиотехнических устройств, производить количественную оценку основных характеристик и параметров этих устройств; - производить измерение параметров и характеристик типовых радиотехнических устройств. 	Практические задачи, вопросы, тесты.
ПК 2.2 Проводить монтаж метеомачт, установку и монтаж датчиков приборов на них	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - физические основы электротехники, теории линейных и нелинейных радиотехнических устройств; - принципиальные схемы, физические процессы, основные характеристики и методы экспериментального исследования типовых электро и радиотехнических устройств.. 	Вопросы, тесты.
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - читать принципиальные схемы типовых радиотехнических устройств, производить количественную оценку основных характеристик и параметров этих устройств; - производить измерение параметров и характеристик типовых радиотехнических устройств. 	Практические задачи, вопросы, тесты.

3. Содержание оценочных средств текущего контроля. Критерии оценивания

3.1. Практические задачи (работы)

- 1) Условные обозначения элементов на электрических схемах.
- 2) Исследование терморезисторов.

- 3) Электрохимический сорбционный гигрометр АГС-210.
- 4) Термоэлектрические термометры.
- 5) Устройство осциллографов
- 6) Исследование измерителя высоты нижней границы облаков ИВО-1м
- 7) Уравновешенный термометр сопротивления
- 8) Неуравновешенный термометр сопротивления
- 9) Исследование анеморумбометра М-63м
- 10) Измерение радиоактивности
- 11) Дистанционная метеорологическая станция (ДМС) М-49

Критерии оценивания:

Оценка	Критерий
2	Обучающийся не смог дать ответ на вопросы преподавателя
3	Обучающийся неполно ответил на вопрос преподавателя, допустил значительные ошибки при ответе и при выполнении заданий
4	Обучающийся ответил на поставленный вопрос преподавателя, допустив незначительные ошибки в ответах или выполнил задание в целом правильно, допустив неточности и незначительные ошибки
5	Обучающийся без ошибок полно и правильно ответил на поставленный вопрос преподавателя

3.2. Контрольные вопросы

- 1) Что такое терморезисторы и для чего они применяются?
- 2) Какова зависимость $R(t)$ для металлического терморезистора? Нарисуйте соответствующий график.
- 3) Напишите формулу зависимости $R(t)$ для металлического терморезистора.
- 4) Что такое температурный коэффициент сопротивления для терморезисторов? Напишите формулу для температурного коэффициента сопротивления α металлического терморезистора.
- 5) Опишите зависимость $R(t)$ для полупроводникового терморезистора и нарисуйте соответствующий график.
- 6) Напишите формулу $R(t)$ для полупроводникового терморезистора.
- 7) Поясните по нарисованной на память схеме принцип действия уравновешенного термометра сопротивления (УТС).
- 8) Поясните, что такое чувствительность УТС. Выведите формулу $S = \alpha \cdot R_2$. Каков будет вид формулы для S , если регулируемое плечо противоположно терморезистору? *Примечание:* Во всех вопросах, касающихся чувствительности, ответ должен начинаться с определения чувствительности, как общего свойства любого измерительного прибора.
- 9) Какие Вы знаете способы увеличения чувствительности УТС?
- 10) Перечислите погрешности УТС (2 погрешности)
- 11) Поясните по нарисованной на память схеме принцип действия неуравновешенного термометра сопротивления (НТС).
- 12) Перечислите погрешности НТС (4 погрешности).

- 13) Поясните, что такое чувствительность НТС. Предложите способы увеличения чувствительности. В чем заключается дилемма “чувствительность или погрешность?” и как она решается?
- 14) Поясните причины возникновения термоэлектричества.
- 15) Какие термоэлектрические явления Вы знаете? Напишите формулы для термоЭДС и термотока.
- 16) Что такое явление Пельтье? Объясните обратимость явлений Зеебека и Пельтье.
- 17) Докажите, что при возникновении термотока теплый спай термопары несколько охлаждается, а холодный - нагревается.
- 18) Как изображается на схемах термопара?
- 19) Как правильно пользоваться таблицами для термоЭДС при определении величины e для пары из заданных материалов?
- 20) Нарисуйте схему термобатарей и объясните, как ее следует собирать.
- 21) Что такое чувствительность термопары и термобатарей? Дайте определение словами и формулой.
- 22) Поясните разницу между электрическими и сорбционными гигрометрами.
- 23) Как устроены датчики сорбционного гигрометра АСГ-210? Поясните его действие.
- 24) Какова зависимость сопротивления гигристора от влажности для сорбционного гигрометра? Сравните ее с аналогичной зависимостью для электрического гигрометра.
- 25) На основе Ваших знаний о чувствительности приборов определите, что такое чувствительность датчика сорбционного гигрометра. Проанализируйте график $R(f)$ и сделайте вывод о зависимости чувствительности от влажности.
- 26) Как устроен выпрямитель, применяющийся в ДМС М-49 при использовании сетевого питания?
- 27) Для чего в первичной обмотке сетевого трансформатора стоит конденсатор C_3 и резистор R_8 ?
- 28) Поясните действие индукционного анемометра, используемого в М-49, пользуясь схемой.
- 29) Какие функции выполняет переменный резистор R_1 в канале измерения скорости ветра?
- 30) Какие функции выполняет масштабный делитель? Чем он отличается от простой масштабной линейки на триггерах?
- 31) С какой целью в канале измерения направления ветра предусмотрена подача напряжения на S -вход триггера импульсов либо основной, либо сдвинутой серии?
- 32) Как изменится время зарядки дозирующего конденсатора C_d при вращении резистора “контроль скорости”?
- 33) Объясните принцип действия счетчика Гейгера.
- 34) Для чего в схеме счетчика Гейгера ставится гасящее сопротивление?
- 35) Опишите принцип действия электронно-лучевой трубки.
- 36) Каким образом можно добиться устойчивой неподвижной картины на экране осциллографа? Опишите все известные Вам способы.
- 37) Каковы преимущества использования ждущего режима?
- 38) Почему при использовании внутренней синхронизации в ждущем режиме картина на экране может отсутствовать? Что необходимо сделать для её наблюдения?
- 39) Вы работаете в ждущем режиме и используете внутреннюю синхронизацию, однако уровень сигнала, наблюдаемого на экране, слишком велик. Желая его уменьшить, Вы переключаете усиление ручкой «вольт/дел» и вдруг вся картина пропадает. Почему это произошло? Что нужно сделать для дальнейшего наблюдения?
- 40) При использовании двухканального осциллографа Вы подали сигнал на оба канала, а видите только один из них. Каковы могут быть причины этого и как их устранить?

- 41) Вы измерили амплитуду сигнала по делениям на сетке осциллографа и получили неверный результат. Какую ошибку при измерении Вы скорее всего допустили?

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.

4. Содержание оценочных средств промежуточной аттестации. Критерии оценивания

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – экзамен

Перечень вопросов для подготовки к экзамену:

- 1 Резисторы и термисторы. Зависимость сопротивления от температуры.
- 2 Мостовые измерительные схемы.
- 3 Уравновешенный термометр сопротивления. Принцип действия, чувствительность, погрешности.
- 4 Неуравновешенный термометр сопротивления. Принцип действия, чувствительность, погрешности.
- 5 Термопара и термобатарея. Принцип действия, чувствительность, погрешности.
- 6 Электролитические гигрометры.
- 7 Сорбционные гигрометры.
- 8 Конденсаторные гигрометры.
- 9 Флюгарка. Измерители направления ветра с сельсинной передачей.
- 10 Анеморумбометр М-63. Устройство датчика, канал измерения средней скорости.
- 11 Анеморумбометр М-63. Канал измерения мгновенной и максимальной скорости.
- 12 Анеморумбометр М-63. Канал измерения направления ветра.
- 13 Цифровой счетчик Гейгера.
- 14 Информация. Основные определения, свойства. Цифровые коды.
- 15 Малые интегральные схемы "И", "ИЛИ", "НЕ".
- 16 Основы логической алгебры. Составление цифровых электронных схем.
- 17 Средние интегральные схемы.
- 18 Цифроаналоговые преобразователи.
- 19 Аналого-цифровые преобразователи.
- 20 Устройство и работа осциллографа.
- 21 Блок схема ИВО-1М
- 22 Работа генератора калибровочных меток
- 23 Схема компенсации
- 24 Блок АРУ

Критерии оценивания:

- оценка «отлично»: свободно ориентируется в области методов гидрометеорологических наблюдений; знает физические основы функционирования

метеорологической измерительной техники, основные физические величины, характеризующие эффективность её функционирования, понимает основные принципы функционирования цифровой измерительной техники, грамотно обосновывает собственную позицию;

- оценка «хорошо»: свободно излагает материал, понимает физические основы функционирования метеорологической измерительной техники, имеет представление об основных принципах функционирования цифровой измерительной техники;

- оценка «удовлетворительно»: владеет приемами поиска и систематизации, но не способен свободно изложить материал, в общих чертах понимает физические основы функционирования метеорологической измерительной техники, имеет представление об основных физических величинах, характеризующие эффективность её функционирования, однако плохо связывает ее с существующей проблематикой;

- оценка «неудовлетворительно»: не ориентируется в терминологии и содержании, не выделяет основные методы измерений, не знает измерительных метеорологических приборов, при ответе допускает грубые ошибки.