МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ
«ИРКУТСКИЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»

ПМ 02. РЕМОНТ И ПРОВЕРКА ПРИБОРОВ И ОБОРУДОВАНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ГИДРОЛОГИИ

Методические указания и контрольные задания для студентов заочной формы обучения по специальности: гидрология.

Иркутск, 2016 г.

05.02.02 Гидрология

Разработчик:
© *Ерёменко Ольга Николаевна*, преподаватель государственного бюджетного профессионального образовательного учреждения Иркутской области **«ИРКУТСКИЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»**

Организация-разработчик:
© *Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Иркутской области* **«ИРКУТСКИЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ**»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические указания и контрольные задания по дисциплине «Ремонт и проверка приборов и оборудования, используемых в гидрологии» предназначены для реализации государственных требований к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников по специальностям среднего профессионального образования: 05.02.02 Гидрология.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

иметь практический опыт:

- диагностирования приборов и оборудования;
- выполнения профилактического осмотра и устранения мелких неисправностей приборов и оборудования;
- обязательной поверки и юстировки приборов и оборудования, их поверки в полевых условиях после устранения мелких неисправностей;

уметь:

- выявлять причины неисправностей приборов и оборудования, принимать решения о характере проведения ремонта;
- проводить профилактический осмотр приборов и оборудования, устранять мелкие неисправности;
- выполнять поверку и юстировку приборов и оборудования в полевых условиях;

знать:

- устройство приборов и оборудования;
- методику диагностики неисправностей, возможные причины неисправностей приборов;
- порядок проведения профилактического осмотра приборов и оборудования, способы устранения неисправностей;
- основы метрологии, стандартизации и сертификации;
- сроки, виды и методики выполнения проверок приборов и оборудования

Изучение данного модуля должно осуществляться после изучения дисциплины «Электротехника и Электроника”.

Освоению данного модуля «Ремонт и проверка приборов и оборудования, используемых в гидрологии» должно предшествовать изучение следующих общепрофессиональных дисциплин: «Безопасность жизнедеятельности»; «Электротехника и электроника»; «Метеорология»; «Охрана труда и техника безопасности», «Инженерная графика», «Математика», «Информационные технологии в профессиональной деятельности», Профессиональный модуль «Организация и проведение гидрометеорологических работ и наблюдений» должны предшествовать освоению данного модуля или изучаться параллельно с данным модулем

Приступая к выполнению контрольных заданий, следует проработать теоретический материал. Для улучшения его усвоения необходимо вести конспектирование и после изучения темы ответить на вопросы.

В соответствии с рабочей программой при изучении дисциплины необходимо выполнить домашние контрольную работу.

Домашние контрольные работы и их рецензирование могут выполняться и представляться на проверку с использованием современных информационных технологий (электронная почта, сети ЭВМ и т.д.).

В процессе изучения дисциплины необходимо использовать не только рекомендованную литературу, но и появляющиеся новые важнейшие нормативные документы, постановления, касающиеся ремонта и поверки гидрологических средств измерений.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Раздел 1. Эксплуатация, ремонт и техническое обслуживание автоматических гидрологических средств измерения

Тема 1. 1 Метрологическое обеспечение гидрологических наблюдений

Тема 1.2 Организация технического обслуживания

Тема 1.3 Эксплуатация и ремонт автоматических гидрологических средств измерений

Раздел 2. Поверка гидрологических приборов и оборудования

Тема 2.2 Поверка гидрологических приборов и оборудования

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Эксплуатация, ремонт и техническое обслуживание автоматических гидрологических средств измерения

Тема 1. 1 Метрологическое обеспечение гидрологических наблюдений

В результате темы дисциплины обучающийся должен знать:

1. Нормативные документы: виды, применение, обозначения.
2. Цели, принципы, функции и задачи стандартизации.
3. Система стандартизации в Российской Федерации.
4. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов.
5. Международные организации по стандартизации.
6. Государственная система обеспечения единства измерений.
7. Метрологическая служба России, Росгидромета.
8. Измерения: средства измерений, основные и производные величины, виды и методы измерений.
9. Характеристика средств измерений.
10. Характеристика эталонов.
11. Метрологические свойства и метрологические характеристики средств измерений.
12. Погрешности измерений.

13. Класс точности средств измерений: истинное и действительное значение, прецизионность, повторяемость, среднеквадратическое отклонение.
14. Поверка, градуировка и калибровка средств измерений.

Методические указания

Стандартизация — деятельность по установлению правил и характеристик в целях их добровольного многократного использования, направленная на достижение упорядоченности в сферах производства и обращения продукции и повышение конкурентоспособности продукции, работ или услуг. Результаты деятельности стандартизации является нормативный документ, применение которого является способом упорядочения в определенной области

Стандартизацию надо рассматривать в трех аспектах: как практическую деятельность, как часть системы управления и как науку. Стандартизация как практическая деятельность заключается в разработке, внедрении и применении нормативных документов и надзоре за выполнением требований, правил и норм, изложенных в них. Стандартизация как составная часть управления опирается на комплекс основополагающих документов в области технической политики и управления качеством продукции. Стандартизация как наука выявляет, обобщает и анализирует закономерности, влияющие на те или другие изменения качества товара, развивает и обосновывает нормы и требования к объектам стандартизации.

Метрология наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности. *Метрология* — область знаний и вид деятельности, связанные с измерениями. Объектами метрологии являются единицы величин, средства измерений, эталоны, методики выполнения измерений.

Государственная система обеспечения единства измерений — это система обеспечения единства измерений в стране, реализуемая, управляемая и контролируемая федеральным органом исполнительной власти по метрологии — Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт).

Деятельность по обеспечению единства измерения направлена на охрану прав и законных интересов граждан, установленного правопорядка и экономики путем защиты от отрицательных последствий недостоверных результатов измерений во всех сферах жизни общества на основе конституционных норм, законов, постановлений Правительства РФ и нормативных документов (НД).

Вопросы для самоконтроля

1. Сравните два понятия: метрология и стандартизация
2. Составить схему Метрологическая служба России и Росгидромета.
3. Дать определения понятиям: поверка, градуировка и калибровка средств измерений.
4. Нарисовать схему поверки от рабочих средств измерений до государственного эталона.

Тема 1.2 Организация технического обслуживания

В результате темы дисциплины обучающийся должен знать:

1. Представление результата измерений в нормативно-технической документации.
2. Классификация, технические характеристики гидрологических средств измерений. Техника безопасности при работе с приборами на судах и на берегу.
3. Причины аварийного состояния электрических установок. Принцип действия заземляющих устройств.
4. Приемка, хранение и транспортировка гидрологических приборов и оборудования: правила приемки, техническая документация, приемка по количеству и качеству.
5. Технологии консервации и реконсервации узлов.
6. Периодичность и организация ремонтных работ, материально-техническое обеспечение. Пассивные и активные методы диагностики.
7. Типовые алгоритмы нахождения неисправностей: поиск неисправностей источников питания, блоков, узлов.
8. Технология ремонта: ремонтная и эксплуатационная документация, подготовка ремонтных работ, демонтаж аппаратуры, дефектация деталей, узлов, блоков, комплектующих изделий, замена неисправных деталей, сборка и испытание.

Методические указания

Для долгой службы приборов и оборудования необходимо соблюдать меры безопасности при работе с ними, правильное их хранение, консервация, и эксплуатация. Правильная и своевременная диагностика позволит вовремя предпринять меры по выявлению поломки оборудования на начальной стадии и позволит сократить время и материальные затраты на ремонт.

.

Вопросы для самоконтроля,

1. Техника безопасности при ремонте гидрологических приборов.
2. Как и какие акты составляются при недостачи оборудования при приемки
3. Перечислить алгоритмы нахождения неисправностей.
4. Какие документы составляются при приемке оборудования и приборов на ремонт.

Тема 1.3 Эксплуатация и ремонт автоматических гидрологических средств измерений

В результате темы дисциплины обучающийся должен знать:

1. Электротермометры сопротивления. Назначение, конструкция. Принцип действия, правила эксплуатации. Причины неисправностей и их устранение.

2. Гидрометрическая дистанционная установка ГР-70 Назначение ,конструкция. Принцип действия, взаимодействие узлов. правила эксплуатации. Причины неисправностей и их устранение.
3. Измеритель течений ГР-42. Назначение, конструкция. Принцип действия, правила эксплуатации. Монтаж. Обработка результатов измерений. Причины неисправностей и их устранение.
4. Волнографы. Блок схема волнографов. Принцип регистрации волновых колебаний. Правила эксплуатации. Причины неисправностей и их устранение.
5. Цифровой измеритель скорости водного потока ИСП-1М. Назначение, технические характеристики, структурная схема. Принцип действия, подготовка к работе. Производство измерений. Причины неисправностей и их устранение.
6. Автоматический гидрологический комплекс. Назначение, технические характеристики. Общий принцип действия. Состав. Устройство датчиков. Структурная схема. Подготовка к работе. Производство измерений. Обработка информации. Причины неисправностей и их устранение.
7. Профилографы STREAMPRO и RIO GRANDE, виды, назначение, устройство, принцип действия. Техническое обслуживание. Причины неисправностей и их устранение.

Методические указания

При ремонте и эксплуатации гидрологических приборов и оборудования необходимо знать их устройство, принцип действия и взаимодействие узлов, метрологические характеристики, основные причины неисправностей, правила производства измерений, а так же их техническое обслуживание.

Вопросы для самоконтроля

1. На чем основан принцип действия электротермометров сопротивления.
2. Перечислитьдатчики автоматического гидрологического комплекса и их назночение.
3. Перечислить основные отличия профилографов STREAMPRO и RIO GRANDE.

Раздел 2. Поверка гидрологических приборов и оборудования
Тема 2.2 Поверка гидрологических приборов и оборудования

1. Поверочная схема средств измерений уровня воды. Методика поверки реек и штанг гидрометрических.
2. Поверочная схема термометров и термографов. Поверка ртутных и спиртовых термометров.
3. Градуирование вертушек в прямолинейном градуировочном бассейне, круговом градуировочном бассейне Градуирование вертушек в градуировочных лотках, градуирование вертушек в полевых условиях.

4. Порядок поверки осадкомера Третьякова, весового снегомера в условиях станции.
5. Поверка автоматических гидрологических станций. Поверка узлов уровня и температуры. Проверка работоспособности комплекса в комплекте.
6. Калибровка компаса профилографов, проведение теста на эффект «движущегося дна». Контроль основных показателей качества измерений.
7. Морская вертушка ВММ. Назначение, конструкция. Принцип действия, правила эксплуатации. Монтаж. Обработка результатов. Причины неисправностей и их устранение.

Методические указания

Основная цель *поверки мер и измерительных приборов* - выяснить, соответствуют ли их характеристики точности нормированным значениям. Если меры и приборы применяются с учетом поправок к их показаниям, то при поверке определяются значения поправок. При поверке приборов, применяемых без поправок, устанавливается, не выходят ли их погрешности за пределы допуска.

Если допустимые погрешности больше допустимых значений, то прибор считается не годным для проведения измерений и ему необходим ремонт либо он признается не годным к дальнейшей эксплуатации.

Вопросы для самоконтроля

1. Какое оборудование необходимо при поверке: средств измерения уровня воды, термометров, термографов.
2. Чем отличается поверка в прямолинейном градуировочном бассейне, в лотке Уругваева и круговом бассейне
3. Перечислить порядок поверки автоматического гидрологического комплекса

Методические указания по выполнению контрольной работы

Контрольная работа выполняется в виде теста в двух вариантах

При выполнении контрольной работы следует соблюдать следующие требования:

1. Правильно ответить на вопросы теста. Работы, выполненные по другому варианту, возвращаются без проверки.
2. Ответы на вопросы должны быть четкими, без помарок.
3. В конце работы привести перечень использованной литературы, проставить дату выполнения и подпись.

ЗАДАНИЯ
для контрольной работы

Тест для контрольной работы

Вариант 1

1	Проведите соотношение: А. ГОСТ Б. ГОСТ Р В. СТО Г. ОСТ	1. Стандарт предприятия 2. Национальный стандарт 3. Международный стандарт 4. Стандарт отрасли
2	Международный стандарт является обязательным для всех стран	1. да 2. нет
3	Проведите соотношение А. ИСО (ISO) Б. МСЭ (ITU) В. МЭК (IEC)	1. стандарты в области электротехники, радиоэлектроники, связи 2. стандарты во всех областях, за исключением электроники и электротехники 3. координирует деятельность государственных организаций и коммерческих компаний по развитию сетей и услуг электросвязи
4	Проведите соотношение А. Шкала порядка Б. Шкала интервалов В. Шкала отношений	1. Температурная шкала Кельвина 2. Международная сейсмическая шкала 3. Шкала измерения времени
5	Измерение скорости течения вертушкой	1. статическое измерение 2. динамическое измерение
6	Измерение температуры воды	1. метод непосредственной оценки 2. метод сравнения с мерой
7	После ремонта средства измерений проводится	1. инспекционная поверка 2. внеочередная поверка 3. первичная поверка 4. периодическая поверка
8	Поверочная схема	1. устанавливается госстандартом 2. устанавливается заводом-изготовителем

		3. устанавливается в метрологической организацией
9	Поверочная схема составляется	1. в бюро поверки 2. заводом-изготовителем 3. Госстандартом России
10	Соотнесите ответы с определениями: 1. Эталоны, используемые для передачи информации о размере единицы рабочим эталонам 2. Эталоны, используемые для поверки сохранности и неизменности государственного эталона 3. Эталоны, используемые для сличения эталонов, которые не могут сличаться друг с другом	A. Эталоны-сравнения B. Эталоны-копии C. Эталоны-свидетели D. Вторичные эталоны
11	Выберите правильный ответ Принцип действия электротермометров основан на изменении	1. электрического сопротивления датчика от температуры воды 2. электропроводности воды от температуры 3. деформации металлической пластинки от температуры воды
12	Укажите правильный ответ. ГР-42 предназначен для:	1. отбора проб донных отложений 2. измерения скорости и направления течения 3. измерения расхода взвешенных наносов
13	ПДК-3 - это	1. преобразователь давления кислорода 2. пьезометрический датчик колебаний 3. потенциометрический дистанционный компас
14	Поворотный стол необходим для	1. поверки датчика скорости 2. поверки датчика направления 3. ремонта логометра

15	А - это	1. направление среднего положения прибора ГР-42 2. преобладающее направление течения 3. угол рассеивания

Вариант 2

1	2. ТУ являются нормативным документом	1. да, всегда 2. нет, никогда 1. иногда, если есть на них ссылка в договоре
2	4. Главный институт стандартизации в России	1. ВНИИстандарт 2. ВНИИС 2. ВНИИКИ
3	6. ГКиН осуществляет контроль и надзор за:	1. соблюдением всех требований и стандартов 2. соблюдением обязательных требований и стандартов 3. соблюдением международных стандартов
4	8. Прецизионность - это	1. степень близости друг к другу независимых результатов измерений, полученных в конкретных регламентированных условиях 2. степень близости результата измерений к принятому опорному значению
5	10. Измерение массы и длины	1. прямое измерение 2. косвенное измерение
6	12.Случайная погрешность	1. возникает при повторных измерениях величины, изменяется в больших пределах 2. возникает при повторных измерениях величины, остается неизменной или закономерно изменяется

		3. . возникает при отклонении условий измерения от нормальных
7	14. Величина Δ / σ характеризует	1. качество поверки 2. качество изготовления 1. качество калибровки
8	15. Поверочная схема	1. устанавливается госстандартом 2. устанавливается заводом-изготовителем 3. устанавливается в метрологической организацией
9	Соотнесите ответы с определениями: 1.Сравнение показаний прибора с показаниями образцовой меры 2.Определение при помощи образцовой меры соответствующих значений измеряемой величины, нанесенных на шкале прибора 3.Совокупные измерения величины прибором и образцовой мерой	A. Градуировка B. Калибровка C. Поверка
10	Соотнесите ответы с определениями: 1.Средство измерения, предназначенное для получения значений измеряемой величины в установленном диапазоне 2.совокупность измерительных приборов, размещенных в разных точках с целью измерения одной величины 3. совокупность измерительных приборов, расположенных в одном месте с целью измерения одной величины	A. измерительная система B. измерительная установка C. измерительный прибор
11	Выберите правильный ответ.	1. 0,1°С 2. 0,01°С

	Точность измерения температуры воды микроэлектротермометра.	3. 0,02°С 4. 0,05°С
12	Укажите правильный ответ Что является критерием баланса плеч электроизмерительного моста в электротермометрах сопротивления?	1. Увеличение тона частоты в наушниках 2. Постоянство тона частоты в наушниках 3. Уменьшение тона частоты в наушниках
13	Через какое количество оборотов происходит замыкание в сигнальной цепи контактного механизма вертушки	1. через 1 оборот 2. через 5 оборотов 3. через 10 оборотов 4. через 20 оборотов
14	Принцип действия узла направления течений основан на	1. свойстве магнитной стрелки устанавливаться по течению 2. свойстве магнитной стрелки устанавливаться в плоскости магнитного меридиана 3. свойстве магнитной стрелки устанавливаться вдоль берега
15	Установка ГР-70 предназначена для производства гидрометрических работ дистанционно с берега	1. на горных реках шириной до 100 м 2. на равнинных реках шириной до 100 м 3. на больших реках шириной до 500 м

Список используемых источников информации

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы:

I. Нормативно-правовые документы:

1. ПР 50.2.006-94 Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок проведения поверки средств измерений.
2. РД 52.08.37-2003 Методические указания. Рейки и штанги гидрометрические. Методика поверки. ГГИ.
3. РД 52.08.658-2004 Методические указания. Схема поверочная для средств измерений уровня воды. ГГИ.
4. РД 52.10.39-84 Методические указания. Волнограф прибрежный. Методы и средства поверки ГВ1-1. ГГИ.
5. РД 53.13.46-85 Методические указания. Термометры глубоководные. Методы и средства поверки на установках ПО-6 и ПО-328.

6. РД 52.08.12-97 Методические указания. Вертушки гидрометрические речные типа ГР-21М, ГР-55, ГР-99. Методика поверки в прямолинейном градуировочном бассейне. Государственный гидрологический институт (ГГИ)
7. РД 52.08.13-84 Методические указания. Вертушки гидрометрические речные типа ГР-21М, ГР-55, ГР-99. Методы и средства поверки в круговом бассейне. Государственный гидрологический институт (ГГИ)
8. РД 52.08.272-89 Ведомственная поверочная схема для средств измерения скорости водного потока. Государственный гидрологический институт (ГГИ)
9. РД 52.08.318-91 Методические указания. Метрологическая аттестация методик выполнения измерений уровней и расходов воды на гидрологических постах. Государственный гидрологический институт (ГГИ)
10. РД 52.08.319-2002 Методические указания. Лотки градуировочные типа ГР-19 и ГР-19М. Программа и методика аттестации. Государственный гидрологический институт (ГГИ)
11. РД 52.08.606-99 Методические указания. Вертушки гидрометрические речные типа ГР-21М, Гр-55, ГР-99. Методика поверки в градуировочных лотках ГР-19 и ГР-19М. Государственный гидрологический институт (ГГИ)
12. РД 52.10.40-84 Методические указания. Волнограф судовой. Методы и средства поверки ГВ1-2. Государственный океанографический институт (ГОИН)
13. РД 52.17.49-85 Методические указания. Канал измерения направления течения измерителя автономного цифрового АЦИТ. Методика поверки. Арктический и Антарктический научно-исследовательский институт (ААНИИ)
14. РМГ 51-2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Документы на методики поверки средств измерений. Основные положения.
15. РТ 03-2008 Основные средства измерений гидрометеорологического назначения, применяемые на государственной наблюдательной сети. НПО «Тайфун»
16. РТ 05-2009 Перечень основных средств измерений и оборудования гидрометеорологического назначения, выпускаемых предприятиями РФ и республики Беларусь. НПО «Тайфун»,
17. МИ 3417-2013Межповерочные интервалы для средств измерений метеорологического назначения (ФГУП "ВНИИМС").
18. РД 52.08.758-2011 Уровнемер гидростатический DST-22. Методика поверки (ФГБУ "ГГИ"). 2011 г.
19. РД 52.08.814-2014 Уровнемеры барботажные PS-LIGHT-II из состава автоматизированных гидрологических комплексов. Методика поверки. (ФГБУ "ГГИ"). 2014 г.

20. РД 52.08.767-2012 Расход воды на водотоках. Методика измерений акустическими доплеровскими профилографами "Stream Pro" и "Rio Grande"(ФГБУ "ГГИ"). 2013г

II. Литература

Дополнительные источники:

1. Фатеев Н.П. Поверка метеорологических приборов. – Л.: Гидрометеоиздат, 1975, - 312с.
2. Борисов Ю.С. Организация ремонта и технического обслуживания оборудования. – М.: «Машиностроение», 1978, - 362с.
3. Лифиц И.М. Стандартизация, метрология и сертификация. – М.: ЮРАЙТ, 2005, - 350с.
4. Руководство по поверке гидрологических приборов. – Л.: Гидрометеорологическое изд-во, 1966, - 214с.
5.
6. Руководство по эксплуатации. Уровнемер поплавковый цифровой УПЦ с регистратором РС-1. – СПб: Гидрометеоиздат, 2001.
7. Примерный перечень типовых комплектов оборудования пунктов наблюдений основной гидрологической сети и региональных центров сбора и обработки данных гидрологических наблюдений (ФГБУ ГГИ). 2014
8. Автоматика: Учебник для студ. сред. проф. образования/ Шишмарев В.Ю. –2-е изд., стер.– М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 288с.
9. Информационно-измерительная техника и электроника: Учебник для студентов высш. учеб. заведений/ Г.Г. Раннев, В.А. Сурогина, В.И.Калашников и др.; под. ред. Г.Г. Раннева. – 3-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 512 с.
10. Метрология, стандартизация, сертификация: Учебник/ Кошевая И.П., Канке А.А. – М.: ИД «Форум»: ИНФРА-М, 2010. – 416 с. РТ 02-2008 Организация поверки средств измерений и порядок разработки документов на методики поверки. НПО «Тайфун»
11. Нивелиры. Конструкция, сервис, ремонт, эксплуатация: Практическое пособие для вузов /А.И. Захаров., А.И. Спиридонов – М.: Академический Проект, Фонд «Мир», 2010. – 205 с.
12. Метрология, стандартизация, сертификация и электроизмерительная техника: Учебное пособие/ К.К. Ким и др. – Спб: Питер, 2010. – 368 с.
13. Основы электроники, радиотехники и связи: Учебное пособие для вузов/ А. Д. Гуменюк, В.И. Журавлев, Ю.Ю. Мартюшев и др.; под. редакцией Г.Д. Петрухина. – М.:Горячая линия – Телеком, 2008. – 480 с.
14. Поиск неисправностей и ремонт электронной аппаратуры без схем/ Гомер Л. Дэвидсон; пер. с англ. Е.А. Добролежина. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.:НТ Пресс, 2007. – 592 с.

15. Радиоприемные устройства: Учебник для студ. Сред. проф. образования/ К.Е. Румянцев. - 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 336 с.
16. Радиоэлектронная аппаратура и приборы: монтаж и регулировка: Учебник для нач. проф. образования/ Г.В. Ярочкина. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 240 с.
17. Электронная техника: Учебное пособие для студ. сред. проф. образования/ Б.И. Горшков, А.Б. Горшков. – 3-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 320 с.
18. Электронная техника: Учебное пособие для студ. сред. проф. образования/ В.Ш. Берикашвили, А.К. Черепанов. – 5-е изд., перераб. – М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 336 с.
19. Электротехника и электроника: Учебник для студ. сред. проф. образования/ Б.И. Петленко, Ю.М., Иньков, А.В. Крашенников и др.; под. ред. Б.И. Петленко – 4-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 320 с.
20. Электротехника и электроника: Учебник для студ. сред. проф. образования/ Н.Ю. Морозов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 288 с.
21. Электрорадиоизмерения. Практикум: учеб. Пособие для студ. сред. проф. образования/ В.Ю. Шишмарев. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 240 с.

III. Электронные ресурсы

1. Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет). Официальный сайт:[Электронный ресурс].М., URL: http://www.meteorf.ru. (Дата обращения: 01.09.2016 г.)
2. Виртуальная лаборатория «Методы и средства гидрометеорологических измерений» официальный сайт:[Электронный ресурс].М.,2004-2012.URL: http://tech.meteorf.ru. (Дата обращения: 01.09.2016 г.)
3. Национальный портал «Природа России» Национального информационного агентства «Природные ресурсы» (НИА-Природа).Официальный сайт:[Электронный ресурс].М., URL: http://www.priroda.ru. (Дата обращения: 01.09.2016 г.)
4. Правовая-справочная система Консультант-плюс). Официальный сайт:[Электронный ресурс].М., URL:www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823. (Дата обращения: 01.09.2016 г.)