

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«ПОВОЛЖСКИЙ КОЛЛЕДЖ ТЕХНОЛОГИЙ И МЕНЕДЖМЕНТА»
(ГАПОУ СО «ПКТиМ»)**

Комплект контрольно-оценочных средств

для оценки результатов освоения

МДК 07.01 Технология сборки, ремонта, регулировки контрольно-измерительных
приборов и систем автоматики
код и наименование

по специальности 15.02.10 «Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)»

2019 г.

1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

1.1 Область применения

Комплект **оценочных средств** (КОС) предназначен для проверки результатов освоения МДК.07.01 Технология сборки, ремонта, регулировки контрольно-измерительных приборов и систем автоматики, входящего в состав ПМ.07 Выполнение работ по профессии "Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматики» программы подготовки специалистов среднего звена по специальности СПО 15.02.10 «Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)»

Объем часов на аудиторную нагрузку по МДК – 216 ч., на самостоятельную работу - 12 ч.

1.2 Объекты оценивания – результаты освоения УД/МДК

В результате оценки осуществляется проверка следующих объектов:

уметь:

У5 - читать и составлять схемы соединений средней сложности; осуществлять их монтаж;

У11 - определять причины и устранять неисправности приборов средней сложности;

У14 - выявлять неисправности приборов; использовать необходимые инструменты и приспособления при выполнении ремонтных работ;

У15 - устанавливать сужающие устройства, уравнильные и разделительные сосуды;

знать/понимать:

38 - виды, основные методы, технологию измерений; средства измерений;

39 - классификацию, принцип действия измерительных преобразователей;

310 - классификацию и назначение чувствительных элементов;

311 - структуру средств измерений; государственную систему приборов;

312 - назначение и принцип действия контрольно-измерительных приборов и аппаратов средней сложности;

313 - оптико-механические средства измерений; пишущие, регистрирующие машины;

314 - основные понятия систем автоматического управления и регулирования;

315 - основные этапы ремонтных работ;

316 - способы и средства выполнения ремонтных работ;

317 - правила применения универсальных и специальных приспособлений и контрольно - измерительного инструмента;

Вышеперечисленные умения и знания направлены на формирование у студентов следующих **профессиональных и общих** компетенций:

ПК 6.4. Выполнять ремонт, сборку, регулировку, юстировку контрольно-измерительных приборов средней сложности и средств автоматики.

ПК 6.5. Определять причины и устранять неисправности приборов средней сложности.

ОК 1.Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам

ОК 2.Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие

ОК 4. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами

- ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста
- ОК 6. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей
- ОК 7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
- ОК 8. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
- ОК 9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности
- ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
- ОК 11. Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере

1.3. Распределение оценивания результатов обучения по видам контроля МДК

Формой аттестации по междисциплинарному курсу являются контрольные работы и экзамен.

Распределение оценивания результатов обучения по видам контроля

Наименование элемента умений или знаний	Виды аттестаций	
	<i>Текущий контроль</i>	<i>Промежуточная аттестация</i>
У5 - читать и составлять схемы соединений средней сложности; осуществлять их монтаж;	ПЗ № 13-19	Контрольная работа
У11 - определять причины и устранять неисправности приборов средней сложности;	ПЗ № 1-5	Контрольная работа
У14 - выявлять неисправности приборов; использовать необходимые инструменты и приспособления при выполнении ремонтных работ;	ПЗ № 6-10	экзамен
У15 - устанавливать сужающие устройства, уравнильные и разделительные сосуды.	ПЗ № 11-12	экзамен
38 - виды, основные методы, технологию измерений; средства измерений;	Опрос, анализ	Контрольная работа
39 - классификацию, принцип действия измерительных преобразователей;	Опрос, анализ	Контрольная работа
310 - классификацию и назначение чувствительных элементов;	Опрос, анализ	Контрольная работа
311 - структуру средств измерений; государственную систему приборов;	Доклад, опрос	Контрольная работа
312 - назначение и принцип действия контрольно-измерительных приборов и аппаратов средней сложности;	Доклад, опрос	Контрольная работа
313 - оптико-механические средства измерений; пишущие, регистрирующие машины;	Опрос, анализ	экзамен
314 - основные понятия систем автоматического управления и регулирования;	Доклад, опрос	экзамен
315 - основные этапы ремонтных работ;	Опрос, анализ	экзамен
316 - способы и средства выполнения ремонтных работ;	Доклад, опрос	экзамен
317 - правила применения универсальных и специальных приспособлений и контрольно - измерительного инструмента.	Доклад, опрос	экзамен

1.4. Оценивание результатов обучения на промежуточной аттестации

Объекты оценивания ¹	Показатели	Критерии	Тип задания; № задания ²	Форма аттестации (в соответствии с учебным планом)
У5 - читать и составлять схемы соединений средней сложности; осуществлять их монтаж;	Выполнение расчетно-графических работ на чтение и составление схем включения электроизмерительных приборов; определение класса точности. Провести сравнительный анализ назначения и принципа действия контрольно-измерительных приборов и аппаратов для измерения технологических параметров	Задачи по выполнению расчетно-графических работ на чтение и составление схем включения и монтажа приборов выполнены в соответствии с заданием; сравнительный анализ назначения и принципа действия контрольно-измерительных приборов и аппаратов для измерения технологических параметров выполнен верно.	<i>Пз</i>	Контрольная работа
У11 - определять причины и устранять неисправности приборов средней сложности;	Решение ситуационных заданий: определение причин и устранение неисправностей приборов средней сложности;	Процедура определения причин и устранения неисправностей приборов средней сложности соблюдена в соответствии с требованиями.	<i>Пз</i>	Контрольная работа
У14 - выявлять неисправности приборов; использовать необходимые инструменты и приспособления при выполнении ремонтных работ;	Анализ основных причин неисправности приборов, способов их устранения; сравнительный анализ назначения и принципа действия контрольно-измерительных приборов и аппаратов для измерения технологических параметров	Соблюдены основные этапы поиска, сортировки и анализа информации для проведения сравнительного анализа назначения и принципа действия контрольно-измерительных приборов и аппаратов для измерения технологических параметров; основных причин неисправности приборов, способов их устранения	<i>Пз</i>	экзамен
У15 - устанавливая сужающие устройства, уравнительные и разделительные сосуды.	Составление технологических карт монтажа, объяснение порядка установки, назначения и принципа действия сужающих устройств. Объяснить особенности монтажа контрольно-измерительных приборов для измерения давления, порядок установки, назначение уравнительных и разделительных сосудов.	Составление технологических карт по монтажу, объяснение порядка установки, назначения выполнено в соответствии с заданием; знание особенностей монтажа контрольно-измерительных приборов для измерения давления, порядка установки, назначения уравнительных и разделительных сосудов продемонстрировано.	<i>Пз</i>	экзамен
З8 - виды, основные методы, технологию измерений; средства измерений;	Объяснение следующих вопросов: виды, основные методы, технология измерений, средства измерений.	Знание виды, основные методы, технология измерений, средства измерений продемонстрировано.	<i>У</i>	Контрольная работа

¹ Указываются коды и наименования результатов обучения в соответствии с программой учебной дисциплины (знания, умения) или профессионального модуля (общие, профессиональные компетенции, умения, знания, практический опыт). Подробнее см. рекомендации по разработке КОС

² № задания указывается, если предусмотрен.

39 - классификацию, принцип действия измерительных преобразователей;	Объяснение следующих вопросов: классификацию, принцип действия измерительных преобразователей для измерения технологических параметров; Подготовить устный ответ следующие вопросы: погрешности измерений и средств измерений; классы точности средств измерений.	Продемонстрировано знание следующих вопросов: классификация, принцип действия измерительных преобразователей для измерения технологических параметров; погрешности измерений и средств измерений; классы точности средств измерений.	У,А	Контрольная работа
310 - классификацию и назначение чувствительных элементов;	Объяснение следующих вопросов: классификация и назначение чувствительных элементов. Провести сравнительный анализ назначения и принципа действия контрольно-измерительных приборов для измерения технологических параметров.	Продемонстрировано знание следующих вопросов: структура средств измерений, государственная система приборов. назначение и принцип действия контрольно-измерительных приборов для измерения давления. Классификация выполнена верно.	У,Г	Контрольная работа
311 - структуру средств измерений; государственную систему приборов;	Объяснение следующих вопросов: структура средств измерений, государственная система приборов. Провести сравнительный анализ назначения и принципа действия контрольно-измерительных приборов для измерения технологических параметров.	Продемонстрировано знание следующих вопросов: назначение и принцип действия контрольно-измерительных приборов для измерения расхода. Классификация приборов и аппаратов для измерения расхода выполнена верно.	У,А	Контрольная работа
312 - назначение и принцип действия контрольно-измерительных приборов и аппаратов средней сложности;	Объяснение следующих вопросов: – назначение контрольно-измерительных приборов и аппаратов средней сложности; – принцип действия контрольно-измерительных приборов и аппаратов средней сложности;	Продемонстрировано знание назначения и принципа действия контрольно-измерительных приборов и аппаратов средней сложности;	У,А	Контрольная работа
313 - оптико-механические средства измерений; пишущие, регистрирующие машины;	Объяснение следующих вопросов: – оптико-механические средства измерений; – пишущие, регистрирующие машины; – цифровые показывающие измерительные приборы с встроенной функцией регулирования на базе микропроцессорных средств.	Продемонстрировано знание назначения и принципа действия контрольно-измерительных приборов: оптико-механических, пишущих, регистрирующих,; цифровых показывающих измерительных приборов с встроенной функцией регулирования на базе микропроцессорных средств.	У,А	экзамен
314 - основные понятия систем автоматического управления и регулирования;	Объяснение следующих вопросов: основные понятия систем автоматического управления и регулирования; классификация систем автоматического регулирования; режимы работы систем автоматического регулирования; классификация и характеристики элементарных типовых звеньев САУ. Провести сравнительный анализ назначения и принципа действия	Продемонстрировано знание следующих вопросов: основные понятия систем автоматического управления и регулирования; классификация систем автоматического регулирования; режимы работы систем автоматического регулирования. Классификация приборов для измерения уровня выполнена верно.	У,А	экзамен

	контрольно-измерительных приборов для измерения технологических параметров.			
315 - основные этапы ремонтных работ;	Объяснение правил и приемов основных этапов ремонтных работ КИПиА, способов и средств выполнения ремонтных работ. Провести сравнительный анализ назначения и принципа действия контрольно-измерительных приборов для измерения технологических параметров..	Объяснены правила и приемы основных этапов ремонтных работ КИПиА. Классификация чувствительных элементов для измерения температуры выполнена верно.	У,А	экзамен
316 - способы и средства выполнения ремонтных работ;	Проанализировать основные причины неисправности приборов, способы их устранения; описать приемы использования необходимых инструментов и приспособлений при выполнении ремонтных работ.	Продемонстрировано знание методов и средств контроля качества ремонта и монтажа КИПиА, основных причин неисправности приборов, способов их устранения.	У,А	экзамен
317 - правила применения универсальных и специальных приспособлений и контрольно-измерительного инструмента;	Объяснение правил и приемов применения универсальных и специальных приспособлений и контрольно-измерительного инструмента. Объяснить принцип действия измерительных преобразователей для измерения температуры.	Объяснены правила и приемы применения универсальных и специальных приспособлений и контрольно-измерительного инструмента. Знание принципа действия измерительных преобразователей для измерения температуры продемонстрировано.	У	экзамен

У – устный ответ, А - аналитическое задание, Г - графическое задание, Пз - практическое задание

2. Комплект контрольно-оценочных средств³

Включает в себя оценочные средства, предназначенные для проведения промежуточной аттестации: экзамен.

2.1 Экзамен

Экзамен проводится в форме: ответы на вопросы билетов. Каждый билет содержит один теоретический вопрос и практическое задание. Всего предусмотрено 36 билетов (36 теоретических вопроса и 36 практических заданий). Теоретические вопросы и задания скомбинированы таким образом чтобы, наиболее полно охватить изучение разделов курса.

2.2.1. Теоретические задания

Вопросы к экзамену

1. Основные понятия метрологии
2. Виды измерений (прямые, косвенные измерения)
3. Методы измерения (метод непосредственной оценки, методы сравнения с мерой)
4. Государственная система приборов (ГСП), структурные группы ГСП, унифицированные сигналы групп ГСП
5. Погрешности измерений (причины, классификация по характеру проявления, по условиям возникновения, в зависимости от режима работы)
6. Числовое выражение погрешностей средств измерений (абсолютная, относительная, приведенная)
7. Измерение давления (основные сведения, единицы измерения, виды давления)
8. Классификация приборов для измерения давления
9. Жидкостные манометры (виды, конструкция, принцип действия)
10. Деформационные манометры (виды, конструкция, принцип действия)
11. Грузопоршневые манометры (виды, конструкция, принцип действия)
12. Электрические манометры (виды, конструкция, принцип действия)
13. Измерения расхода и количества веществ – основные понятия
14. Методы измерений расхода и количества веществ
15. Счетчики (конструкция, принцип действия, назначение)
16. Измерение расхода методом переменного перепада давлений (принцип действия, стандартные сужающие устройства, расходомерные дифманометры)
17. Приборы постоянного перепада давления
18. Индукционные расходомеры (конструкция, принцип действия, область применения)
19. Ультразвуковые расходомеры (конструкция, принцип действия, область применения)
20. Измерение уровня (основные понятия, классификация уровнемеров для жидкостей)
21. Визуальные уровнемеры (конструкция, принцип действия, область применения)
22. Поплавковые уровнемеры (конструкция, принцип действия, область применения)
23. Буйковые уровнемеры (конструкция, принцип действия, область применения)
24. Вибрационные уровнемеры (конструкция, принцип действия, область применения)
25. Гидростатический метод измерения уровня (конструкция, принцип действия, область применения)
26. Ёмкостные уровнемеры (конструкция, принцип действия, область применения)

³ Заполняется пункт (пункты), соответствующие объектам и типам аттестации, указанным в разделе 1. Остальные удаляются.

27. Кондуктометрические уровнемеры (конструкция, принцип действия, область применения)
28. Ультразвуковые (акустические) уровнемеры (конструкция, принцип действия, область применения)
29. Измерение Температуры (основные понятия, шкалы, классификация) Жидкостные термометры (конструкция, принцип действия, область применения)
30. Деформационные термометры (биметаллические и дилатометрические)
31. Манометрические термометры (конструкция, принцип действия, область применения)
32. Термометры сопротивления (конструкция, принцип действия, область применения, НСХ)
33. Термоэлектрические преобразователи (конструкция, принцип действия, область применения)
34. Приборы для измерения термоэлектродвижущих сил (конструкция, принцип действия, область применения)
35. Цифровые показывающие измерительные приборы с встроенной функцией регулирования на базе микропроцессорных средств (конструкция, принцип действия, область применения)
36. Контроль качества и состава материалов (основные сведения, единицы измерения, методы контроля концентрации растворов)

2.2.2 Практические задания

1. Составить (классифицировать) структуру средств измерений государственной системы приборов
2. Составить (классифицировать) стандартные унифицированные сигналы ГСП.
3. Рассчитать класс точности заданного прибора: вольтметр с пределом измерения 7.5 В. и максимальным числом делений 150 имеет наибольшую погрешность 36 МВ.
4. Рассчитать абсолютную и приведенную погрешности, класс точности заданного прибора: миллиамперметр с пределом измерения 300 мА. и максимальным числом делений 150 был проверен в точке 20 делений; образцовый прибор дал показания (мА): 39.8.
5. Рассчитать для амперметра с числом делений 100 и ценой деления 0.3 А, класса точности 0.5 наибольшую абсолютную погрешность прибора.
6. Рассчитать абсолютную и приведенную погрешности, класс точности заданного прибора: миллиамперметр с пределом измерения 300 мА. и максимальным числом делений 150 был проверен в точке 120 делений; образцовый прибор дал показания (мА): 240.
7. Провести сравнительный анализ назначения и принципа действия контрольно-измерительных приборов и аппаратов для измерения давления
8. Объяснить особенности монтажа контрольно-измерительных приборов для измерения давления, порядок установки, назначение уравнительных и разделительных сосудов.
9. Объяснить особенности конструкции и области применения КИП для измерения давления: жидкостные U-образные, чашечные, манометры с наклонной трубкой.
10. Объяснить особенности монтажа контрольно-измерительных приборов для измерения давления жидкостей и газов, назначение конденсационных сосудов и газосборников.
11. Объяснить особенности монтажа контрольно-измерительных приборов для измерения давления горячих газов и пара, порядок установки, назначение сифонных импульсных трубок.

12. Объяснить особенности монтажа контрольно-измерительных приборов для измерения давления химически агрессивных газов, паров, жидкостей, назначение разделительных сосудов и разделителей мембранных
13. Классифицировать в зависимости от принятого метода измерения приборы для измерения расхода и количества
14. Провести сравнительный анализ счетчиков (скоростных, ротационных, барабанных)
15. Провести сравнительный анализ стандартных сужающих устройств по конструкции, назначению, области применения
16. Выполнить и объяснить график распределения давления в сужающем устройстве
17. Провести сравнительный анализ конструкция, принцип действия, особенностей монтажа индукционных и ультразвуковых расходомеров
18. Разработать схему монтажа соединительных линий при измерении расхода жидкости с установкой дифманометра ниже и выше сужающего устройства
19. Разработать схему монтажа соединительных линий при измерении расхода газа с установкой дифманометра выше и ниже сужающего устройства
20. Провести классификацию уровнемеров в зависимости от метода измерения уровня
21. Разработать схему измерения уровня с уравнительными сосудами для резервуаров под атмосферным давлением при помощи датчика дифференциального давления (с нижним расположением уравнительного сосуда)
22. Провести сравнительный анализ достоинств и недостатков, области применения поплавковых и буйковых уровнемеров
23. Охарактеризовать особенности измерения уровня сыпучих веществ
24. Разработать схему измерения уровня с уравнительными сосудами для резервуаров под атмосферным давлением при помощи датчика дифференциального давления (с верхним расположением уравнительного сосуда)
25. Разработать схему измерения уровня в закрытом резервуаре, находящихся под избыточным давлением Ризб, при помощи датчика дифференциального давления с использованием уравнительного сосуда
26. Разработать схему монтажа с использованием пьезометрического уровнемера в случае измерения уровня в сосудах, заполненных не агрессивными жидкостями и газами
27. Разработать схемы включения омического релейного сигнализатора уровня: для контроля одного уровня; для контроля двух уровней
28. Составить алгоритм проведения анализа объекта управления для выполнения функциональной схемы автоматизации.
29. Разработать схему автоматизации кожухотрубного теплообменника, включающую в себя: первичный преобразователь (датчик), для измерения температуры нагретого продукта, прибор щитового монтажа для контроля за состоянием продукта.
30. Разработать схему автоматизации кожухотрубного теплообменника, реализующую: измерение температуры нагретого продукта; контроль, регистрацию температуры продукта; регулирование температуры продукта.
31. Разработать схему автоматизации кожухотрубного теплообменника, реализующую: измерение температуры нагретого продукта; контроль, регистрацию температуры продукта; регулирование температуры продукта; сигнализацию отклонения температуры продукта; измерение давления горячего теплоносителя и продукта.
32. Разработать схему автоматизации кожухотрубного теплообменника, реализующую: измерение температуры нагретого продукта; контроль, регистрацию температуры

продукта; регулирование температуры продукта; сигнализацию отклонения температуры продукта; измерение давления горячего теплоносителя и продукта; измерение расхода горячего теплоносителя (счетчик).

33. Разработать схему включения омического релейного сигнализатора уровня для контроля одного уровня. Разработать функциональную схему автоматизации, обеспечивающую сигнализацию верхнего уровня; объяснить работу сигнализатора уровня.
34. Разработать схему автоматизации уровня жидкости в емкости с использованием омического релейного сигнализатора для контроля предельного уровня. Разработать электрическую принципиальную схему управления насосом с использованием омического сигнализатора уровня; объяснить работу схемы.
35. Разработать схему автоматизации уровня жидкости в емкости с использованием омического релейного сигнализатора для контроля двух уровней. Разработать электрическую принципиальную схему управления насосом с использованием омического сигнализатора уровня, обеспечивающую включение и отключение двигателя, сигнализацию; объяснить работу схемы.
36. Разработать схему автоматизации системы управления электропечей по следующему алгоритму:

-провести анализ объекта управления

-разработать функциональную схему автоматизации, обеспечивающую: регулирование температуры; контроль температуры; отображение информации на ПК.

2.2.3 Время на подготовку и выполнение:

подготовка 5 мин.;

выполнение 1 час 10 мин.;

оформление и сдача 15 мин.;

всего 1 час 30 мин.

2.2.4. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
38 - виды, основные методы, технологию измерений; средства измерений;	Объяснение следующих вопросов: виды, основные методы, технология измерений, средства измерений.	5
39 - классификацию, принцип действия измерительных преобразователей;	Объяснение следующих вопросов: классификацию, принцип действия измерительных преобразователей для измерения технологических параметров; Подготовить устный ответ следующие вопросы: погрешности измерений и средств измерений; классы точности средств измерений.	5
310 - классификацию и назначение чувствительных элементов;	Объяснение следующих вопросов: классификация и назначение чувствительных элементов. Провести сравнительный анализ назначения и принципа действия контрольно-измерительных приборов для измерения технологических параметров.	5
311 - структуру средств измерений; государственную систему приборов;	Объяснение следующих вопросов: структура средств измерений, государственная система приборов. Провести сравнительный анализ назначения и принципа действия контрольно-измерительных приборов для измерения технологических параметров.	5
312 - назначение и принцип действия контрольно-измерительных приборов	Объяснение следующих вопросов: – назначение контрольно-измерительных приборов и	5

и аппаратов средней сложности;	аппаратов средней сложности; – принцип действия контрольно-измерительных приборов и аппаратов средней сложности;	
313 - опико-механические средства измерений; пишущие, регистрирующие машины;	Объяснение следующих вопросов: – опико-механические средства измерений; – пишущие, регистрирующие машины; – цифровые показывающие измерительные приборы с встроенной функцией регулирования на базе микропроцессорных средств.	5
314 - основные понятия систем автоматического управления и регулирования;	Объяснение следующих вопросов: основные понятия систем автоматического управления и регулирования; классификация систем автоматического регулирования; режимы работы систем автоматического регулирования; классификация и характеристики элементарных типовых звеньев САУ.	5
315 - основные этапы ремонтных работ;	Объяснение правил и приемов основных этапов ремонтных работ КИПиА, способов и средств выполнения ремонтных работ.	5
316 - способы и средства выполнения ремонтных работ;	Проанализировать основные причины неисправности приборов, способы их устранения; описать приемы использования необходимых инструментов и приспособлений при выполнении ремонтных работ.	5
317 - правила применения универсальных и специальных приспособлений и контрольно - измерительного инструмента;	Объяснение правил и приемов применения универсальных и специальных приспособлений и контрольно-измерительного инструмента.	5
У5 - читать и составлять схемы соединений средней сложности; осуществлять их монтаж;	Выполнение расчетно-графических работ на чтение и составление схем включения электроизмерительных приборов; определение класса точности. Провести сравнительный анализ назначения и принципа действия контрольно-измерительных приборов для измерения технологических параметров.	5
У11 - определять причины и устранять неисправности приборов средней сложности;	Решение ситуационных заданий: определение причин и устранение неисправностей приборов средней сложности. Провести сравнительный анализ назначения и принципа действия контрольно-измерительных приборов для измерения технологических параметров.	10
У14 - выявлять неисправности приборов; использовать необходимые инструменты и приспособления при выполнении ремонтных работ;	Анализ основных причин неисправности приборов, способов их устранения; сравнительный анализ назначения и принципа действия контрольно-измерительных приборов и аппаратов для измерения технологических параметров	10
У15 - устанавливать сужающие устройства, уравнильные и разделительные сосуды.	Составление технологических карт монтажа, объяснение порядка установки, назначения и принципа действия сужающих устройств. Объяснить особенности монтажа контрольно-измерительных приборов для измерения давления, уровня; порядок установки, назначение уравнильных и разделительных сосудов.	10

За правильный ответ на первый вопрос выставляется положительная оценка – 5 баллов

За верное выполнение практических заданий 2-го вопроса выставляется положительная оценка – 10 баллов.

За неверное или частичное выполнение практического задания выставляется оценка – от 0 до 10 баллов. За не правильный ответ на 1 вопрос выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

Максимальное количество баллов: 15.

Шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100 (14-15 баллов)	5	отлично
80 ÷ 89 (12-13 баллов)	4	хорошо
70 ÷ 79 (10-11 баллов)	3	удовлетворительно
менее 70 (менее 10 баллов)	2	неудовлетворительно

2.2. Перечень материалов, оборудования и информационных источников, используемых в аттестации

Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест:

персональные компьютеры, лицензионное программное обеспечение, программный продукт «КОМПАС», мультимедийный комплекс для группового пользования, интерактивная доска.

Информационные источники

Основные источники:

1. Бородин И.Ф. .А. Автоматизация технологических процессов и системы автоматического управления 2-е изд., испр. и доп. Учебник для СПО: Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева (г. Москва) 2019.
2. Зайцев С.А., Толстов А.Н., Грибанов А.Д., Куранов А.Д. Метрология, стандартизация и сертификация в машиностроении - ООО «Образовательно-Издательский центр «Академия» , 2017.
3. Шишмарёв В.Ю. Автоматика 2-е изд., испр. и доп. Учебник для СПО: Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет) (г. Москва), 2018.

Дополнительные источники:

1. Александровская А.Н. Автоматика - ОИЦ: «Академия», 2014.
2. Зайцев С.А. Метрология, стандартизация и сертификация в энергетике - ОИЦ: «Академия», 2014.
3. Кацман М.М. Электрические машины - ОИЦ «Академия», 2014.
4. Кацман М.М. Электрический привод - ОИЦ «Академия», 2014.
5. Колчков В.И. Метрология, стандартизация и сертификация: учеб. для студентов средн. проф. образ. 2010 – 230с. Гриф Минобр.
6. Москаленко В.В. Электрический привод - ОИЦ «Академия», 2014.
7. Пантелеев В.Н., Прошин В.М. Основы автоматизации производства. Электронный учебник - Академия-Медиа, 2015.
8. Панфилов В.А. Электрические измерения - ОИЦ «Академия», 2013.

Интернет-источники:

1. Консультационно-правовая система, www.consultant.ru
2. Тематический каталог книг, www.bookvoed.ru
3. Нормативная литература СП, СНИП, своды правил, [culman.ru>literatura/normativy-normy...snipov.html](http://culman.ru/literatura/normativy-normy...snipov.html)

4. Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих (ЕТКС), <http://www.aup.ru/docs/etks/>
5. "Справочник новейших технологий по электробезопасности персонала", <http://www.Labirint.ru/books/399349/>
6. Библиотека технической литературы, <http://bamper.info/>
7. Каталог продукции ООО РОСПРИБОР. <http://www.rospribor.com/>
8. ОВЕН - измерительные приборы, датчики, регуляторы, <http://www.owen.ru/>
9. НПП ЭЛЕМЕР — Датчики давления, регуляторы температуры, <http://www.elemer.ru/>

Специализированное программное обеспечение

1. Операционная система Windows7
2. Пакет прикладных программ MS Office 2007

Распределение типов контрольных заданий по элементам знаний и умений

Содержание учебного материала по программе МДК	Тип контрольного задания ⁴													
	38	39	310	311	312	313	314	315	316	317	У5	У11	У14	У15
Раздел 1. Сборка, ремонт, регулировка контрольно-измерительных приборов для измерения технологических параметров	У	УА	УГ	УА	УА	УА					ПЗ № 13-19	ПЗ № 1-5	ПЗ № 6-10	ПЗ № 11-12
Раздел 2. Сборка, ремонт, регулировка систем автоматического регулирования							УА	УА	УА	У				

У – устный ответ

Пр - проектное задание

Ре - реферативное задание

Р - расчетное задание

Пз - практическое задание

П - поисковое задание

А - аналитическое задание

Г - графическое задание

Т - тестовое задание

И - исследовательское задание

⁴ Указывается тип задания, предпочтительный для проверки данного результата, например, расчетное, графическое, проектное, исследовательское, тестовое, устный ответ и др.

ЗАДАНИЕ 1

1. Основные понятия метрологии
2. Составить (классифицировать) структуру средств измерений государственной системы приборов

ЗАДАНИЕ 2

1. Виды измерений (прямые, косвенные измерения)
2. Составить (классифицировать) стандартные унифицированные сигналы ГСП.

ЗАДАНИЕ 3

1. Методы измерения (метод непосредственной оценки, методы сравнения с мерой)
2. Рассчитать класс точности заданного прибора: вольтметр с пределом измерения 7.5 В. и максимальным числом делений 150 имеет наибольшую погрешность 36 мВ.

ЗАДАНИЕ 4

1. Государственная система приборов (ГСП), структурные группы ГСП, унифицированные сигналы групп ГСП
2. Рассчитать абсолютную и приведенную погрешности, класс точности заданного прибора: миллиамперметр с пределом измерения 300 мА. и максимальным числом делений 150 был проверен в точке 20 делений; образцовый прибор дал показания (мА): 39.8.

ЗАДАНИЕ 5

1. Погрешности измерений (причины, классификация по характеру проявления, по условиям возникновения, в зависимости от режима работы)
2. Рассчитать для амперметра с числом делений 100 и ценой деления 0.3 А, класса точности 0.5 наибольшую абсолютную погрешность прибора.

ЗАДАНИЕ 6

1. Числовое выражение погрешностей средств измерений (абсолютная, относительная, приведенная)
2. Рассчитать абсолютную и приведенную погрешности, класс точности заданного прибора: миллиамперметр с пределом измерения 300 мА. и максимальным числом делений 150 был проверен в точке 120 делений; образцовый прибор дал показания (мА): 240.

ЗАДАНИЕ 7

1. Измерение давления (основные сведения, единицы измерения, виды давления)
2. Провести сравнительный анализ назначения и принципа действия контрольно-измерительных приборов и аппаратов для измерения давления

ЗАДАНИЕ 8

1. Классификация приборов для измерения давления
2. Объяснить особенности конструкции и области применения КИП для измерения давления: жидкостные U-образные, чашечные, манометры с наклонной трубкой.

ЗАДАНИЕ 9

1. Жидкостные манометры (виды, конструкция, принцип действия)
2. Объяснить особенности монтажа контрольно-измерительных приборов для измерения давления, порядок установки, назначение уравнительных и разделительных сосудов.

ЗАДАНИЕ 10

1. Деформационные манометры (виды, конструкция, принцип действия)
2. Объяснить особенности монтажа контрольно-измерительных приборов для измерения давления жидкостей и газов, назначение конденсационных сосудов и газосборников.

ЗАДАНИЕ 11

1. Грузопоршневые манометры (виды, конструкция, принцип действия)
2. Объяснить особенности монтажа контрольно-измерительных приборов для измерения давления горячих газов и пара, порядок установки, назначение сифонных импульсных трубок.

ЗАДАНИЕ 12

1. Электрические манометры (виды, конструкция, принцип действия)
2. Объяснить особенности монтажа контрольно-измерительных приборов для измерения давления химически агрессивных газов, паров, жидкостей, назначение разделительных сосудов и разделителей мембранных

ЗАДАНИЕ 13

1. Измерения расхода и количества веществ – основные понятия
2. Классифицировать в зависимости от принятого метода измерения приборы для измерения расхода и количества

ЗАДАНИЕ 14

1. Методы измерений расхода и количества веществ
2. Провести сравнительный анализ счетчиков (скоростных, ротационных, барабанных)

ЗАДАНИЕ 15

1. Счетчики (конструкция, принцип действия, назначение)
2. Провести сравнительный анализ стандартных сужающих устройств по конструкции, назначению, области применения

ЗАДАНИЕ 16

1. Измерение расхода методом переменного перепада давлений (принцип действия, стандартные сужающие устройства, расходомерные дифманометры)
2. Выполнить и объяснить график распределения давления в сужающем устройстве

ЗАДАНИЕ 17

1. Приборы постоянного перепада давления
2. Провести сравнительный анализ конструкция, принцип действия, особенностей монтажа индукционных и ультразвуковых расходомеров

ЗАДАНИЕ 18

1. Индукционные расходомеры (конструкция, принцип действия, область применения)
2. Разработать схему монтажа соединительных линий при измерении расхода жидкости с установкой дифманометра ниже и выше сужающего устройства

ЗАДАНИЕ 19

1. Ультразвуковые расходомеры (конструкция, принцип действия, область применения)
2. Разработать схему монтажа соединительных линий при измерении расхода газа с установкой дифманометра выше и ниже сужающего устройства

ЗАДАНИЕ 20

1. Измерение уровня (основные понятия, классификация уровнемеров для жидкостей)
2. Классифицировать способы измерения гидростатического давления

ЗАДАНИЕ 21

3. Визуальные уровнемеры (конструкция, принцип действия, область применения)
4. Провести классификацию уровнемеров в зависимости от метода измерения уровня

ЗАДАНИЕ 22

1. Поплавковые уровнемеры (конструкция, принцип действия, область применения)

2. Разработать схему измерения уровня с уравнительными сосудами для резервуаров под атмосферным давлением при помощи датчика дифференциального давления (с нижним расположением уравнительного сосуда)

ЗАДАНИЕ 23

1. Буйковые уровнемеры (конструкция, принцип действия, область применения)
2. Провести сравнительный анализ достоинств и недостатков, области применения поплавковых и буйковых уровнемеров

ЗАДАНИЕ 24

1. Вибрационные уровнемеры (конструкция, принцип действия, область применения)
2. Охарактеризовать особенности измерения уровня сыпучих веществ

ЗАДАНИЕ 25

1. Гидростатический метод измерения уровня (конструкция, принцип действия, область применения)
2. Разработать схему измерения уровня с уравнительными сосудами для резервуаров под атмосферным давлением при помощи датчика дифференциального давления (с верхним расположением уравнительного сосуда)

ЗАДАНИЕ 26

1. Ёмкостные уровнемеры (конструкция, принцип действия, область применения)
2. Разработать схему измерения уровня в закрытом резервуаре, находящихся под избыточным давлением Ризб, при помощи датчика дифференциального давления с использованием уравнительного сосуда

ЗАДАНИЕ 27

1. Кондуктометрические уровнемеры (конструкция, принцип действия, область применения)
2. Разработать схему монтажа с использованием пьезометрического уровнемера в случае измерения уровня в сосудах, заполненных не агрессивными жидкостями и газами

ЗАДАНИЕ 28

1. Ультразвуковые (акустические) уровнемеры (конструкция, принцип действия, область применения)
2. Разработать схемы включения омического релейного сигнализатора уровня: для контроля одного уровня; для контроля двух уровней

ЗАДАНИЕ 29

1. Измерение Температуры (основные понятия, шкалы, классификация)
2. Составить алгоритм проведения анализа объекта управления для выполнения функциональной схемы автоматизации.

ЗАДАНИЕ 30

1. Жидкостные термометры (конструкция, принцип действия, область применения)
2. Разработать схему автоматизации кожухотрубного теплообменника, включающую в себя: первичный преобразователь (датчик), для измерения температуры нагретого продукта, прибор щитового монтажа для контроля за состоянием продукта.

ЗАДАНИЕ 31

1. Деформационные термометры (биметаллические и дилатометрические)
2. Разработать схему автоматизации кожухотрубного теплообменника, реализующую: измерение температуры нагретого продукта; контроль, регистрацию температуры продукта; регулирование температуры продукта.

ЗАДАНИЕ 32

1. Манометрические термометры (конструкция, принцип действия, область применения)
2. Разработать схему автоматизации кожухотрубного теплообменника, реализующую: измерение температуры нагретого продукта; контроль, регистрацию температуры продукта; регулирование температуры продукта; сигнализацию отклонения температуры продукта; измерение давления горячего теплоносителя и продукта.

ЗАДАНИЕ 28

1. Термометры сопротивления (конструкция, принцип действия, область применения, НСХ)
2. Разработать схему автоматизации кожухотрубного теплообменника, реализующую: измерение температуры нагретого продукта; контроль, регистрацию температуры продукта; регулирование температуры продукта; сигнализацию отклонения температуры продукта; измерение давления горячего теплоносителя и продукта; измерение расхода горячего теплоносителя (счетчик).

ЗАДАНИЕ 33

1. Термоэлектрические преобразователи (конструкция, принцип действия, область применения)
2. Разработать схему включения омического релейного сигнализатора уровня для контроля одного уровня. Разработать функциональную схему автоматизации, обеспечивающую сигнализацию верхнего уровня; объяснить работу сигнализатора уровня.

ЗАДАНИЕ 34

1. Приборы для измерения термоэлектродвижущих сил (конструкция, принцип действия, область применения)
2. Разработать схему автоматизации уровня жидкости в емкости с использованием омического релейного сигнализатора для контроля предельного уровня. Разработать электрическую принципиальную схему управления насосом с использованием омического сигнализатора уровня; объяснить работу схемы.

ЗАДАНИЕ 35

1. Цифровые показывающие измерительные приборы с встроенной функцией регулирования на базе микропроцессорных средств (конструкция, принцип действия, область применения)
2. Разработать схему автоматизации уровня жидкости в емкости с использованием омического релейного сигнализатора для контроля двух уровней. Разработать электрическую принципиальную схему управления насосом с использованием омического сигнализатора уровня, обеспечивающую включение и отключение двигателя, сигнализацию; объяснить работу схемы.

ЗАДАНИЕ 36

1. Контроль качества и состава материалов (основные сведения, единицы измерения, методы контроля концентрации растворов)
2. Разработать схему автоматизации системы управления электропечей по следующему алгоритму:
 - провести анализ объекта управления
 - разработать функциональную схему автоматизации, обеспечивающую: регулирование температуры; контроль температуры; отображение информации на ПК.