

Приложение 2.2.18

к ОПОП по профессии/специальности

21.02.03. Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ

Рабочая программа дисциплины
«ОП.09 КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ И АВТОМАТИКА»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика рабочей программы учебной дисциплины.....	3
1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы.....	3
1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины	3
2. Структура и содержание	5
2.1. Трудоемкость освоения дисциплины	5
2.2. Содержание дисциплины	6
3. Условия реализации	10
3.1. Материально-техническое обеспечение.....	10
3.2. Учебно-методическое обеспечение	10
4. Контроль и оценка результатов освоения	10

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ И АВТОМАТИКА»

(наименование дисциплины)

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «ОП.09 Контрольно-измерительные приборы и автоматика»: изучение сведений о принципах действия, конструкциях, работе и области применения современных автоматических контрольно-измерительных приборов, преобразователей, современных средств передачи измерительных сигналов и измерительных систем

Дисциплина «Контрольно-измерительные приборы и автоматика» включена в обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	системы автоматизации и телемеханизации линейной части газонефтепроводов, автоматизированные системы управления технологическими процессами;	пользоваться градуировочными таблицами при ведении учетных операций на МН и МНПП;
ОК 2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	устройства и функциональные схемы приборов для метода контроля, правила отбора и проверки качества применяемых расходных материалов;	принимать решения по корректировке технологических параметров работы эксплуатируемого оборудования НППС, закрепленного за участком;
ОК 3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	поддержание в актуальном состоянии технологических схем, чертежей.	проверять работоспособность приборов и настраивать их на заданные параметры, осуществлять полный комплекс работ по неразрушающему контролю;
ОК 4	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	системы автоматизации и телемеханизации линейной части газонефтепроводов, автоматизированные системы управления	пользоваться контрольно-измерительными приборами и инструментам;

		технологическими процессами;	
ПК 1.1	Выполнять строительные работы при сооружении, реконструкции и ремонте объектов трубопроводного транспорта, хранения, распределения газа, нефти, нефтепродуктов.	устройства и функциональные схемы приборов для метода контроля, правила отбора и проверки качества применяемых расходных материалов;	составлять схемы автоматизации производственных процессов;
ПК 1.2	Осуществлять геодезическое обеспечение строительства объектов трубопроводного транспорта, хранения, распределения газа, нефти, нефтепродуктов.	поддержание в актуальном состоянии технологических схем, чертежей.	пользоваться градуировочными таблицами при ведении учетных операций на МН и МНПП;
ПК 1.3	Обеспечивать выполнение работ по планово-предупредительному ремонту и реконструкции объектов трубопроводного транспорта, хранения, распределения газа, нефти, нефтепродуктов.	системы автоматизации и телемеханизации линейной части газонефтепроводов, автоматизированные системы управления технологическими процессами;	принимать решения по корректировке технологических параметров работы эксплуатируемого оборудования НППС, закрепленного за участком;
ПК 1.4	Выполнять дефектацию узлов и деталей технологического оборудования объектов трубопроводного транспорта, хранения, распределения газа, нефти, нефтепродуктов.	устройства и функциональные схемы приборов для метода контроля, правила отбора и проверки качества применяемых расходных материалов;	проверять работоспособность приборов и настраивать их на заданные параметры, осуществлять полный комплекс работ по неразрушающему контролю;
ПК 1.5	Обеспечивать выполнение работ по выводу из эксплуатации и вводу в эксплуатацию объектов трубопроводного транспорта, хранения, распределения газа, нефти, нефтепродуктов.	поддержание в актуальном состоянии технологических схем, чертежей.	пользоваться контрольно-измерительными приборами и инструментам;
ПК 2.1	Обеспечивать проведение технологического процесса трубопроводного транспорта, хранения и распределения газа,	системы автоматизации и телемеханизации линейной части газонефтепроводов, автоматизированные системы управления технологическими	составлять схемы автоматизации производственных процессов;

	нефти и нефтепродуктов.	процессами;	
ПК 2.2	Осуществлять контроль работоспособности и оценивать состояние эксплуатируемого оборудования объектов трубопроводного транспорта, хранения и распределения газа, нефти и нефтепродуктов	устройства и функциональные схемы приборов для метода контроля, правила отбора и проверки качества применяемых расходных материалов;	пользоваться градуировочными таблицами при ведении учетных операций на МН и МНПП;
ПК 2.3	Обеспечивать выполнение работ по техническому обслуживанию и техническому диагностированию объектов трубопроводного транспорта, хранения и распределения газа, нефти и нефтепродуктов	поддержание в актуальном состоянии технологических схем, чертежей.	принимать решения по корректировке технологических параметров работы эксплуатируемого оборудования НППС, закрепленного за участком;
ПК 2.4	Осуществлять мониторинг показателей качества газа, нефти и нефтепродуктов на объектах трубопроводного транспорта, хранения, распределения	системы автоматизации и телемеханизации линейной части газонефтепроводов, автоматизированные системы управления технологическими процессами;	проверять работоспособность приборов и настраивать их на заданные параметры, осуществлять полный комплекс работ по неразрушающему контролю;
ПК 2.5	Обеспечивать проведение мероприятий по повышению надежности и эффективности эксплуатации объектов трубопроводного транспорта, хранения, распределения газа, нефти, нефтепродуктов	устройства и функциональные схемы приборов для метода контроля, правила отбора и проверки качества применяемых расходных материалов;	пользоваться контрольно-измерительными приборами и инструментам; составлять схемы автоматизации производственных процессов;

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	52	-
Консультации	2	-
Самостоятельная работа	4	
Промежуточная аттестация в форме (зачет, диф.зачет, экзамен)	дифференцированный зачет	
Всего	58	-

2.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий, курсовая работа (проект)	Объем, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Системы автоматического контроля и основы метрологии		2	
Тема 1.1. Системы автоматического контроля.	Содержание		ОК.1-4, ПК.1.1-1.1.5, ПК.2.1-2.5
	Системы автоматического контроля. Классификация систем	1	
Тема 1.2. Основы метрологии	Содержание		ОК.1-4, ПК.1.1-1.1.5, ПК.2.1-2.5
	Методы измерения. Характеристики качества измерений. Погрешность измерений	1	
Раздел 2. Измерительные преобразователи и средства измерений		8	
Тема 2.1. Классификация измерительных преобразователей	Содержание		ОК.1-4, ПК.1.1-1.1.5, ПК.2.1-2.5
	Первичные измерительные преобразователи, масштабные измерительные преобразователи, нормирующие и передающие измерительные преобразователи	1	
Тема 2.2. Электрические измерительные преобразователи	Содержание		ОК.1-4, ПК.1.1-1.1.5, ПК.2.1-2.5
	Дифференциально-трансформаторные, ферродинамические, магнитомодуляционные и сельсинные преобразователи	1	
Тема 2.3. Пневматические измерительные преобразователи	Содержание		ОК.1-4, ПК.1.1-1.1.5, ПК.2.1-2.5
	Преобразователи силовой компенсации. Схема преобразователя	1	
Тема 2.4. Электропневматические и пневмоэлектрические измерительные преобразователи	Содержание		ОК.1-4, ПК.1.1-1.1.5, ПК.2.1-2.5
	Электропневматические и пневмоэлектрические преобразователи. Схема. Принцип работы	2	
Тема 2.5. Средства измерений	Содержание		ОК.1-4, ПК.1.1-1.1.5, ПК.2.1-2.5
	Виды средств измерений. Государственная система приборов.	1	
Раздел 3. Контроль давления		8	
Тема 3.1. Общие	Содержание		ОК.1-4, ПК.1.1-

сведения	Давление. Единицы измерения. Приборы для измерения давления	1	1.1.5, ПК.2.1-2.5
Тема 3.2. Жидкостные манометры	Содержание		ОК.1-4, ПК.1.1-1.1.5, ПК.2.1-2.5
	П-образный манометр. Чашечный манометр. Микроманометр с наклонной трубкой.	2	
Тема 3.3. Деформационные приборы	Содержание		ОК.1-4, ПК.1.1-1.1.5, ПК.2.1-2.5
	Приборы с трубчатой пружиной. Мембранные приборы. Мембранные приборы. Мембранные приборы.	1	
Тема 3.4. Грузопоршневой манометр	Содержание		ОК.1-4, ПК.1.1-1.1.5, ПК.2.1-2.5
	Принцип действия поршневого манометра	1	
Тема 3.5. Электрические манометры	Содержание		ОК.1-4, ПК.1.1-1.1.5, ПК.2.1-2.5
	Принцип действия поршневого манометра. Действие прибора	1	
Тема 3.6. Пневматические манометры	Содержание		ОК.1-4, ПК.1.1-1.1.5, ПК.2.1-2.5
	Принципиальная схема сильфонного манометра. Пневмопреобразователь	1	
Тема 3.7. Выбор, установка и защита от коррозии средств измерения давления	Содержание		ОК.1-4, ПК.1.1-1.1.5, ПК.2.1-2.5
	Выбор, установка и защита от коррозии средств измерения давления	1	
Раздел 4. Контроль количества и расхода материалов		12	
Тема 4.1. Основные понятия. Единицы измерения	Содержание		ОК.1-4, ПК.1.1-1.1.5, ПК.2.1-2.5
	Счетчики. Расход. Массовый расход.	2	
Тема 4.2. Измерение количества жидкости и газа	Содержание		ОК.1-4, ПК.1.1-1.1.5, ПК.2.1-2.5
	Объемные, массовые и скоростные счетчики. Ротационные счетчики	2	
Тема 4.3. Измерение количества твердых веществ	Содержание		ОК.1-4, ПК.1.1-1.1.5, ПК.2.1-2.5
	Весы и дозаторы весовые порционные	2	
Тема 4.4. Измерение расхода методом переменного перепада	Содержание		ОК.1-4, ПК.1.1-1.1.5, ПК.2.1-2.5
	Основы теории переменного перепада. Стандартные сужающие устройства. Расходомерные дифманометры. Основные правила	2	

давления	установки и эксплуатации расходомеров. Требования к соединительным линиям для газов. Требования к соединительным линиям для жидкостей.		
Тема 4.5. Расходомеры постоянного перепада давлений	Содержание		ОК.1-4, ПК.1.1-1.1.5, ПК.2.1-2.5
	Ротаметры. Принципиальная схема ротаметра	2	
Тема 4.6. Прочие расходомеры	Содержание		ОК.1-4, ПК.1.1-1.1.5, ПК.2.1-2.5
	Электромагнитные расходомеры. Турбинные расходомеры. Ультразвуковые расходомеры.	2	
Раздел 5. Контроль уровня жидкостей и сыпучих материалов		2	
Тема 5.1. Измерение уровня жидкости	Содержание		ОК.1-4, ПК.1.1-1.1.5, ПК.2.1-2.5
	Визуальные уровнемеры. Поплавковые уровнемеры. Гидростатические уровнемеры. Пьезометрические уровнемеры. Электрические уровнемеры. Радиоизотопные уровнемеры. Ультразвуковые уровнемеры.	1	
Тема 5.2. Измерение уровня сыпучих тел	Содержание		ОК.1-4, ПК.1.1-1.1.5, ПК.2.1-2.5
	Указатель уровня с металлической мембраной. Принципиальная схема лотового уровнемера	1	
Раздел 6. Контроль температуры			
Тема 6.1. Классификация приборов контроля температуры	Содержание	6	ОК.1-4, ПК.1.1-1.1.5, ПК.2.1-2.5
	Температура. Манометрические термометры. Термоэлектрические термометры. Термометры сопротивления. Пирометры	1	
Тема 6.2. Термометры расширения	Содержание		ОК.1-4, ПК.1.1-1.1.5, ПК.2.1-2.5
	Термометры расширения. Биметаллические термометры. Манометрические термометры.	1	
Тема 6.3. Электрические термометры сопротивления	Содержание		ОК.1-4, ПК.1.1-1.1.5, ПК.2.1-2.5
	Терморезисторы. Измерительные приборы термометров сопротивления. Логометры. Автоматические мосты.	1	
Тема 6.4. Термоэлектрические термометры	Содержание		ОК.1-4, ПК.1.1-1.1.5, ПК.2.1-2.5
	Платинородий-платиновые. Платинородий-платинородиевые. Хромель-копелевый преобразователь. Вольфрам-рениевый преобразователь. Нестандартизованные преобразователи.	1	
Тема 6.5. Пирометры	Содержание		ОК.1-4, ПК.1.1-

излучения	Квазимонохроматические пирометры. Фотоэлектрические пирометры. Пирометры спектрального отношения.	2	1.1.5, ПК.2.1-2.5
Раздел 7. Контроль качества и состава материалов		14	
Тема 7.1. Основные понятия	Содержание		ОК.1-4, ПК.1.1-1.1.5, ПК.2.1-2.5
	Газоанализатор. Анализируемая смесь. Измеряемый компонент. Нулевой газ. Поверочная газовая смесь.	2	
Тема 7.2. Измерение концентрации растворов	Содержание		ОК.1-4, ПК.1.1-1.1.5, ПК.2.1-2.5
	Кондуктометрический метод. Оптические методы. Поляриметрический метод.	2	
Тема 7.3. Измерение концентрации водородных ионов в растворах (рН-метрия)	Содержание		ОК.1-4, ПК.1.1-1.1.5, ПК.2.1-2.5
	Колориметрический метод. Потенциометрический метод.	2	
Тема 7.4. Измерение плотности жидкости	Содержание		ОК.1-4, ПК.1.1-1.1.5, ПК.2.1-2.5
	Плотность. Поплавковые плотномеры. Массовые плотномеры. Гидростатические плотномеры. Радиоизотопные плотномеры.	2	
Тема 7.5. Измерение влажности газов и твердых материалов	Содержание		ОК.1-4, ПК.1.1-1.1.5, ПК.2.1-2.5
	Абсолютная влажность. Относительная влажность. Методы измерения влажности.	2	
Тема 7.6. Измерение вязкости жидкости	Содержание		ОК.1-4, ПК.1.1-1.1.5, ПК.2.1-2.5
	Вязкость. Вискозиметры. Вибрационные вискозиметры. Ультразвуковые вискозиметры.	2	
Тема 7.7. Газовый анализ	Содержание		ОК.1-4, ПК.1.1-1.1.5, ПК.2.1-2.5
	Химические газоанализаторы. Физические газоанализаторы. Термокондуктометрические газоанализаторы. Термомагнитные газоанализаторы. Оптико-акустические газоанализаторы. Газоанализаторы ультра фиолетового поглощения.	2	
Консультация		2	
Самостоятельная работа		4	
Промежуточная аттестация		дифференцированный зачет	
Всего		58	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет(ы) , г. Мурманск, пер. Русанова, д. 12, аудитория № 515

Лаборатория(и) Лаборатория автоматизации производственных процессов

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Гаштова, М. Е. Технология формирования систем автоматического управления типовыми технологическими процессами, средствами измерений, несложными мехатронными устройствами и системами : учебное пособие для спо / М. Е. Гаштова, М. А. Зулькайдарова, Е. И. Мананкина. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 212 с. — ISBN 978-5-8114-7329-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/158944> (дата обращения: 02.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Смирнов, Ю. А. Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации. Технические измерения и приборы : учебное пособие для спо / Ю. А. Смирнов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 252 с. — ISBN 978-5-8114-8729-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179619> (дата обращения: 02.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Серебряков, А. С. Автоматика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. С. Серебряков, Д. А. Семенов, Е. А. Чернов ; под общей редакцией А. С. Серебрякова. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 431 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10345-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/475644>

4. Шишмарёв, В. Ю. Автоматика : учебник для среднего профессионального образования / В. Ю. Шишмарёв. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 280 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09343-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/473405>

3.2.2. Дополнительные источники

1. ГОСТ Р 52931-2008: "Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия"

2. ГОСТ 25651-2015: Общие требования к механическим, электрическим и электронным КИП.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения (знания, умения)	Критерии оценки	Методы оценки
Уметь:		
составлять схемы автоматизации производственных процессов;	Читает и составляет простые схемы автоматизации производственных процессов	Экспертная оценка выполнения практической работы

пользоваться градуировочными таблицами при ведении учетных операций на МН и МНПП;	Выполнять проверку контрольно-измерительных приборов	Экспертная оценка выполнения лабораторных работ
принимать решения по корректировке технологических параметров работы эксплуатируемого оборудования НППС, закрепленного за участком; проверять работоспособность приборов и настраивать их на заданные параметры, осуществлять полный комплекс работ по неразрушающему контролю;		работы
пользоваться контрольно-измерительными приборами и инструментами;	Использует приборы контроля для оценки параметров эксплуатации.	Экспертная оценка выполнения лабораторных работ работы
Знать:		
системы автоматизации и телемеханизации линейной части газонефтепроводов, автоматизированные системы управления технологическими процессами;	Знает обозначения систем автоматики и телемеханики	Экспертное наблюдение
устройства и функциональные схемы приборов для метода контроля, правила отбора и проверки качества применяемых расходных материалов;	Знает алгоритмы использования контрольно-измерительных приборов и автоматики	Экспертное наблюдение
поддержание в актуальном состоянии технологических схем, чертежей;	Знает простые схемы автоматизации производственных процессов	Экспертное наблюдение

4.1 Примерные типовые задания для проведения аттестации¹

I вариант

1. Атмосферное давление — это:

- A) давление в каком-либо замкнутом объеме сверх атмосферного;
- B) сумма барометрического и избыточного давлений; C) давление, оказываемое атмосферой на все предметы, находящиеся в ней;
- D) давление со знаком «минус»;
- E) выше нет правильного ответа.

2. Единицы измерения давления:

- A) мм рт. ст.; т/ч; кПа;
- B) кг/м³; кг/час; Н/м²;
- C) Н/м²; мм рт. ст.; Па;
- D) л; %; кг;
- E) все перечисленные.

3. В этих приборах измеряемое давление уравнивается давлением, создаваемым массой поршня или груза:

- A) жидкостные приборы;
- B) грузопоршневые приборы;
- C) деформационные приборы;
- D) электрические манометры; E) выше нет правильного ответа.

4. Замкнутая цепь, состоящая из двух разнородных металлов, называется:

- A) пирометр;
- B) логометр;
- C) ротаметр;
- D) термомпара;
- E) ареометр.

5. Из какого материала изготавливают сильфон?

- A) Латунь;
- B) Алюминий;
- C) Резина;
- D) Пластмасса;
- E) Золото.

6. Принцип работы манометрических термометров основан на:

- A) изменении объема или линейных размеров тел;
- B) изменении давления рабочего вещества при постоянном объеме с изменением температуры;
- C) использовании зависимости электрического сопротивления чувствительного элемента от температуры; D) выше нет правильного ответа;
- E) все перечисленное.

7. К международной шкале относится шкала:

- A) градусов Цельсия;
- B) градусов Кельвина;
- C) градусов Фаренгейта;
- D) Па;
- E) кг/м³.

8. Вертушки скоростных счетчиков подразделяются на:

- A) перпендикулярные, параллельные;
- B) статические, динамические;
- C) винтовые, крыльчатые; D) металлические, пластмассовые;
- E) все перечисленное.

9. Расход делится на следующие виды:

- A) линейный, дуговой;

¹ Согласно Приказу Минпросвещения России от 6 ноября 2024 г. № 779 оценочные материалы – являются рабочим инструментом преподавателя и не являются составной частью рабочей программы.

- В) объемный, массовый;
- С) цифровой, аналоговый; D) кинематический, динамический;
- Е) все перечисленное.

10. Пирометры относятся к:

- А) контактными термометрами;
- В) бесконтактными термометрами;
- С) термометрами расширения;
- Д) термометрами сопротивления; Е) выше нет правильного ответа.

11. Разность между действительным и истинным значениями называется:

- А) точность;
- В) чувствительность;
- С) погрешность; D) работоспособность; Е) измерение.

12. Как называются вторичные приборы, работающие с термометрами сопротивления? А) Мосты и логометры.

- В) Ареометры, ротаметры.
- С) Потенциометры, милливольтметры.
- Д) Счетчики, расходомеры.
- Е) Выше нет правильного ответа.

13. Поперечное сечение пружинной трубки деформационного манометра представляет собой:

- А) квадрат;
- В) овал;
- С) круг;
- Д) сечения нет;
- Е) ромб.

14. Что измеряет ротаметр?

- А) Уровень жидкости в емкости.
- В) Расход жидкости или газа.
- С) Плотность жидкости.
- Д) Температуру воздуха.
- Е) Выше нет правильного ответа.

15. Виды измерений:

- А) нулевые, прямые, косвенные;
- В) прямые, косвенные, совместные;
- С) косвенные, прямые; D) точные, случайные;
- Е) все перечисленное.

16. Что является чувствительным элементом термоэлектрического термометра?

- А) Сопротивления медного и платинового провода, намотанного на катушку чувствительного элемента.
- В) Пайка двух проводов из различных металлов и сплавов.
- С) Биметаллическая пластина из различных металлов.
- Д) Трубка Бурдона.
- Е) Все перечисленное.

17. Расходомеры переменного перепада давления имеют в своей конструкции:

- А) сужающее устройство для создания перепада давления жидкости;
- В) вертушку или крыльчатку, помещенную в измеряемый поток;
- С) стеклянную трубку;
- Д) выше нет правильного ответа;
- Е) все перечисленное.

18. Атмосферное давление измеряют:

- А) манометры;
- В) барометры;
- С) вакуумметры;
- Д) тягомеры;

Е) дифманометры.

19. Какие температурные шкалы вы знаете?

- А) Динамическая, кинематическая.
- В) Международная, термодинамическая.
- С) Термодинамическая, техническая.
- Д) Статическая, динамическая. Е) Все перечисленное.

20. Эти счетчики имеют мерные камеры с перемещающимися стенками, которые вытесняют измеряемый объем газа:

- А) объемные;
- В) вытесняющие;
- С) барабанные; Д) скоростные;
- Е) ротаметры.

21. В качестве рабочей жидкости в жидкостных манометрах используют:

- А) глицерин;
- В) ртуть;
- С) ксилол;
- Д) пентан; Е) бензин.

22. Для чего предназначен автоматический потенциометр?

- А) Для измерения, записи и регулирования давления, преобразуемого термопарой в напряжение постоянного тока.
- В) Для измерения, записи и регулирования температуры, преобразуемой термопарой в напряжение постоянного тока.
- С) Для измерения, записи и регулирования температуры, преобразуемой манометрическим термометром в напряжение переменного тока.
- Д) Все перечисленное.
- Е) Выше нет правильного ответа.

23. Из каких материалов может быть изготовлена термопара?

- А) Золото, сталь.
- В) Алюминий, платина.
- С) Сталь, бронза.
- Д) Пластмасса, железо.
- Е) Латунь, инвар.

24. Для измерения избыточного давления применяются:

- А) барометры;
- В) манометры;
- С) вакуумметры; Д) термометры;
- Е) ротаметры.

25. Как включают в электрическую цепь вольтметры?

- А) Параллельно.
- В) Последовательно.
- С) Комбинированно.
- Д) Всеми перечисленными способами. Е) Выше нет правильного ответа.

II вариант

1. Как включаются в электрическую сеть амперметры?

- А) Параллельно.
- В) Последовательно.
- С) Комбинированно.
- Д) Всеми перечисленными способами. Е) Нет правильного ответа.

2. На каком принципе построена работа ротаметра? А) На принципе перепада давления на выходе и входе сужающего устройства.

- В) На принципе изменения кольцевой щели между поплавком и стенками конусной трубки.
- С) На принципе перепада давления на поплавке.

D) На изменении сопротивления при изменении расхода.

E) Выше нет правильного ответа.

3. На чем основана работа манометрических термо-метров?

A) На использовании зависимости давления при постоянном объеме, от температуры.

B) На использовании зависимости объема или линейных размеров тел от температуры.

C) На изменении электрического сопротивления тел в зависимости от температуры.

D) Выше нет правильного ответа.

E) Все перечисленное.

4. Что такое термopapa?

A) Система спаянных двух разнородных проводников, преобразующая температуру в термо-ЭДС.

B) Система спаянных двух однородных проводников, преобразующая температуру в термо-ЭДС.

C) Тонкая платиновая или медная проволока, намотанная на каркас или свернутая в спираль, помещенная в каналы защитного каркаса.

D) Биметаллическая пластина.

E) Все перечисленное.

5. Как называются приборы, с которыми электрически соединяются термopapa?

A) Измерительные мосты, логометры.

B) Амперметры, вольтметры.

C) Милливольтметры, потенциометры.

D) Все перечисленное.

E) Выше нет правильного ответа.

6. Каков принцип работы пирометров?

A) Измерение способности нагретого тела излучать энергию в виде инфракрасных и ультрафиолетовых лучей.

B) Измерение способности нагретого тела поглощать энергию в виде световых и тепловых лучей.

C) Измерение способности нагретого тела излучать энергию в виде световых и тепловых лучей.

D) Тонкая платиновая или медная проволока, намотанная на каркас или свернутая в спираль, помещенная в каналы защитного каркаса.

E) Выше нет правильного ответа.

7. Абсолютное давление — это:

A) разность между атмосферным и остаточным давлением;

B) давление, отсчитанное от нуля;

C) сумма атмосферного и избыточного давлений; D) давление ниже атмосферного;

E) выше нет правильного ответа.

8. Работа пружинного манометра основана на:

A) деформации мембранной коробки;

B) деформации измерительной трубки;

C) деформации U-образной трубки; D) изменении температуры жидкости;

E) выше нет правильного ответа.

9. Что называется расходом?

A) Высота заполнения вещества в единицу времени;

B) Зависимость количества вещества от единицы времени;

C) Количество газа или жидкости, протекающее через поперечное сечение трубопровода в единицу времени. D) Степень нагретости тела.

E) Выше нет правильного ответа.

10. На какие типы делятся деформационные манометры?

A) Стекланные, ртутные.

B) Жидкостные, газовые, конденсационные.

C) Сильфонные, мембранные.

D) Контактные, бесконтактные.

E) Выше нет правильного ответа.

11. По какому принципу работают стекланные жидкостные термометры?

A) Изменение давления при постоянном объеме под действием температуры.

B) Объемное расширение жидкости в расширителе под действием температуры.

C) Изменение термо-ЭДС в цепи под действием температуры.

- D) Все перечисленное.
E) Выше нет правильного ответа.

12. Физическая величина, характеризующая степень нагретости тела — это:

- A) давление;
B) плотность;
C) температура;
D) расход;
E) вязкость.

13. В каких единицах измеряется давление во внесистемных единицах измерения ?

- A) Па.
B) К (Кельвин).
C) кгс/см², мм рт. ст.
D) °С, °К. E) л, м.

14. Что называется атмосферным давлением?

- A) Параметр состояния вещества.
B) Гидростатическое давление, оказываемое атмосферой на все находящиеся в ней предметы.
C) Разность между абсолютным давлением и разрежением.
D) Давление ниже нуля.
E) Выше нет правильного ответа.

15. Какое соотношение связывает абсолютное, избыточное и атмосферное давления?

- A) Абсолютное давление $P_{абс}$ — это сумма атмосферного и избыточного давлений: $P_{абс} = P_{атм} + P_{изб}$.
B) Абсолютное давление $P_{абс}$ — это разность атмосферного и избыточного давлений: $P_{абс} = P_{атм} - P_{изб}$.
C) Абсолютное давление $P_{абс}$ — это произведение атмосферного и избыточного давлений: $P_{абс} = P_{атм} \times P_{изб}$.
D) Все перечисленное.
E) Выше нет правильного ответа.

16. Работа этого прибора основана на термоэлектрическом эффекте:

- A) термопара;
B) ротаметр;
C) пирометр;
D) счетчик;
E) выше нет правильного ответа.

17. Работа скоростного счетчика основана на:

- A) измерении средней скорости движущегося потока;
B) отмеривании равных объемов жидкости, проходящей через прибор;
C) измерении температуры движущейся жидкости; D) выше нет правильного ответа;
E) все перечисленное.

18. На какие виды подразделяются расходомеры?

- A) Расходомеры с переменным перепадом давления;
B) Расходомеры с постоянным перепадом давления;
C) Электромагнитные расходомеры;
D) Все перечисленное;
E) Выше нет правильного ответа.

19. На какие виды подразделяются манометрические термометры?

- A) Газовые, электрические, электромагнитные.
B) Газовые, жидкостные, конденсационные.
C) Жидкостные, биметаллические, манометрические.
D) Контактные, бесконтактные, жидкостные.
E) Выше нет правильного ответа.

20. Что относится к сужающим устройствам?

- A) Трубка Бурдона, термопара, манометр.
B) Баллон, капилляр, манометрическая часть.

- С) Термопара, ротаметр, пирометр.
- Д) Диафрагма, сопло, трубка Вентури.
- Е) Выше нет правильного ответа.

21. Какие жидкости применяются в жидкостных манометрах?

- А) Ртуть, спирт, вода.
- В) Вода, толуол, азот.
- С) Спирт, пентан, бензол.
- Д) Платина, алюминий, рений.
- Е) Выше нет правильного ответа.

22. Единицы измерения расхода — это:

- А) $\text{м}^3/\text{сек}$, $\text{кг}/\text{мин}$, $\text{л}/\text{час}$;
- В) $\text{т}/\text{час}$, $\text{м}/\text{с}$, $\text{м}^3/\text{сек}$;
- С) $\text{кг}/\text{сут}$, Па, м; Д) мм рт. ст., $\text{л}/\text{с}$, $\text{м}^3/\text{год}$;
- Е) К, С.

23. Какую величину измеряют ротаметром?

- А) Температуру.
- В) Давление.
- С) Расход.
- Д) Уровень.
- Е) Вязкость.

24. На какие виды подразделяются термометры сопротивления?

- А) ТПП, ТХА.
- В) ТСП, ТСМ.
- С) ТСП, ТВР.
- Д) ТСМ, ТХК.
- Е) АВР, АСР.

25. Что является чувствительным элементом термо- электрического термометра?

- А) Сопротивления медного и платинового проводов, намотанных на катушку чувствительного элемента.
- В) Пайка двух проводов из различных металлов и сплавов.
- С) Биметаллическая пластина из различных металлов.
- Д) Трубка Бурдона.
- Е) Выше нет правильного ответа.

III вариант

1. Сумма барометрического и избыточного давлений называется:

- А) атмосферное давление;
- В) избыточное давление;
- С) абсолютное давление;
- Д) вакуумное давление;
- Е) выше нет правильного ответа.

2. $\text{Н}/\text{м}^2$; мм рт. ст.; Па — это единицы измерения:

- А) расхода;
- В) температуры;
- С) уровня;
- Д) давления;
- Е) выше нет правильного ответа.

3. В этих приборах измеряемое давление уравновешивается давлением, создаваемым массой поршня или груза:

- А) жидкостные приборы;
- В) грузопоршневые приборы;
- С) деформационные приборы;
- Д) электрические манометры;
- Е) выше нет правильного ответа.

4. К термодинамической шкале относится шкала:

- А) градусов Цельсия;

- В) градусов Кельвина;
- С) градусов Фаренгейта;
- Д) Па;
- Е) кг/м³.

5. К контактным термометрам относятся:

- А) пирометр;
- В) ротаметр;
- С) трубка Бурдона;
- Д) термopapa; Е) трубка Вентури.

6. Расходомеры переменного перепада давления имеют в своей конструкции:

- А) сужающее устройство для создания перепада давления жидкости;
- В) вертушку или крыльчатку, помещенную в измеряемый поток;
- С) стеклянную трубку;
- Д) выше нет правильного ответа;
- Е) все перечисленное.

7. Эти счетчики имеют мерные камеры с перемещающимися стенками, которые вытесняют измеряемый объем газа:

- А) объемные;
- В) вытесняющие;
- С) барабанные; Д) скоростные;
- Е) ротаметры.

8. На каком принципе работают ротаметры?

- А) Перепада давления на выходе и входе сужающего устройства.
- В) Изменения кольцевой щели между поплавком и стенками конусной трубки.
- С) Перепада давления на поплавке.
- Д) Изменения сопротивления при изменении расхода.
- Е) Выше нет правильного ответа.

9. Что такое термopapa?

- А) Система спаянных двух разнородных проводников, преобразующая температуру в термо-ЭДС.
- В) Система спаянных двух однородных проводников, преобразующая температуру в термо-ЭДС.
- С) Тонкая платиновая или медная проволока, намотанная на каркас или свернутая в спираль, помещенная в каналы защитного каркаса.
- Д) Биметаллическая пластина.
- Е) Все перечисленное.

10. Количество газа или жидкости, протекающее через поперечное сечение трубопровода в единицу времени, называется:

- А) температура;
- В) давление;
- С) расход;
- Д) уровень;
- Е) плотность;

11. На какие типы делятся деформационные манометры?

- А) Стеклянные, ртутные.
- В) Жидкостные, газовые, конденсационные.
- С) Сильфонные, мембранные.
- Д) Контактные, бесконтактные.
- Е) Выше нет правильного ответа.

12. К чувствительным элементам расходомеров переменного перепада давления относятся:

- А) мембрана, сильфон, трубка Бурдона;
- В) сопло, диафрагма, трубка Вентури;
- С) сильфон, трубка Бурдона, диафрагма;
- Д) трубка Вентури, термopapa, ротаметр;
- Е) все перечисленное.

13. Физическая величина, характеризующая степень нагретости тела — это:

- А) давление;

- В) плотность;
- С) вязкость;
- Д) расход;
- Е) выше нет правильного ответа.

14. Принцип работы этого прибора основан на термоэлектрическом эффекте:

- А) термопара;
- В) ротаметр;
- С) пирометр;
- Д) счетчик;
- Е) выше нет правильного ответа.

15. Какие виды счетчиков вы знаете?

- А) объемные;
- В) скоростные;
- С) барабанные;
- Д) ротационные; Е) все перечисленные.

16. На какие виды подразделяются манометрические термометры?

- А) Газовые, электрические, электромагнитные.
- В) Газовые, жидкостные, конденсационные.
- С) Жидкостные, биметаллические, манометрические.
- Д) Контактные, бесконтактные, жидкостные.
- Е) Выше нет правильного ответа.

17. Какие жидкости применяются в жидкостных термометрах?

- А) Ртуть, спирт, толуол.
- В) Вода, толуол, азот.
- С) Спирт, пентан, бензол.
- Д) Платина, алюминий, рений.
- Е) Выше нет правильного ответа.

18. На какие виды подразделяются термоэлектрические термометры?

- А) ТПП, ТХА.
- В) ТСП, ТСМ.
- С) ТСП, ТВР.
- Д) ТСМ, ТХК.
- Е) АВР, АСР.

19. Единицы измерения расхода:

- А) м³/сек, кг/мин, л/час;
- В) т/час, м/с, м³/сек;
- С) кг/сут, Па, м; Д) мм рт. ст., л/с, м³/год;
- Е) К, С.

20. Работа скоростного счетчика основана на:

- А) измерении температуры движущейся жидкости;
- В) отмеривании равных объемов жидкости, проходящей через прибор;
- С) измерении средней скорости движущегося потока; Д) выше нет правильного ответа;
- Е) все перечисленное.

21. Какой прибор относится к расходомерам постоянного перепада давления?

- А) ротаметр;
- В) термопара;
- С) пирометр;
- Д) ареометр;
- Е) вольтметр.

22. На какие виды подразделяются манометры по принципу работы?

- А) Электрические.
- В) Грузопоршневые.
- С) Жидкостные.
- Д) Деформационные.
- Е) Все перечисленные.

23. Формула для расчета давления:

- A) $P = F / S$;
- B) $F = P / S$;
- C) $P = S / F$;
- D) $T = t + 273,16$;
- E) $P = F * S$.

24. Какое соотношение связывает абсолютное, избыточное и атмосферное давления?

- A) Абсолютное давление $P_{абс}$ — это сумма атмосферного и избыточного давлений: $P_{абс} = P_{атм} + P_{изб}$.
- B) Абсолютное давление $P_{абс}$ — это разность атмосферного и избыточного давлений: $P_{абс} = P_{атм} - P_{изб}$.
- C) Абсолютное давление $P_{абс}$ — это произведение атмосферного и избыточного давлений $P_{абс} = P_{атм} \times P_{изб}$.
- D) Все перечисленное.
- E) Выше нет правильного ответа.

25. Каков принцип работы пирометра?

- A) Измерение способности нагретого тела излучать энергию в виде инфракрасных и ультрафиолетовых лучей.
- B) Измерение способности нагретого тела поглощать энергию в виде световых и тепловых лучей.
- C) Измерение способности нагретого тела излучать энергию в виде световых и тепловых лучей.
- D) Тонкая платиновая или медная проволока, намотанная на каркас или свернутая в спираль, помещенная в каналы защитного каркаса.
- E) Выше нет правильного ответа.