



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Волжский политехнический институт
(филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Волгоградский государственный технический университет»

Вечерний факультет

УТВЕРЖДЕНО
Вечерний факультет
Декан Лапшина С.В.
30.08.2022 г.

Технические измерения и приборы

рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

| | | | |
|----------------------------|--|--------------------|--------------|
| Закреплена за кафедрой | Автоматика, электроника и вычислительная техника | | |
| Учебный план | Направление 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств | | |
| Профиль | Автоматизация технологических процессов и производств | | |
| Квалификация | бакалавр | | |
| Срок обучения | 3 года 6 месяцев | | |
| Индивидуальный план | "на базе высшего образования" | | |
| Ускоренное обучение | На базе СПО | | |
| Форма обучения | заочная | Общая трудоемкость | 8 ЗЕТ |
| Виды контроля в семестрах: | экзамены 3 | | |

| Курс | 3 | | Итого | |
|----------------------------|-----|-----|-------|-----|
| | УП | ПП | УП | ПП |
| Лекции | 14 | 14 | 14 | 14 |
| Практические | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Лабораторные | 12 | 12 | 12 | 12 |
| Итого ауд. | 30 | 30 | 30 | 30 |
| Контактная работа | 30 | 30 | 30 | 30 |
| Сам. работа | 250 | 250 | 250 | 250 |
| Часы на контроль | 8 | 8 | 8 | 8 |
| Практическая подготовка | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Итого трудоемкость в часах | 288 | 288 | 0 | 0 |

ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

доцент, к.т.н., Савчиц Артем Вячеславович

Рецензент(ы):
(при наличии)

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Технические измерения и приборы

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 730)

составлена на основании учебного плана:

Направление 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль: Автоматизация технологических процессов и производств

утвержденного учёным советом вуза от 31.08.2022 протокол № 1.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры:

Автоматика, электроника и вычислительная техника

Зав. кафедрой, к.т.н., А.А. Силаев от 30.08.2023 протокол №1

СОГЛАСОВАНО:

Вечерний факультет

Председатель НМС факультета Лапшина С.В.

Протокол заседания НМС факультета № 1 от 30.08.2022 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики) актуализирована 31.08.2023

| |
|---|
| 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ. |
| Цель изучения данной дисциплины заключается в формировании теоретических знаний и практических умений и навыков в области методов технических измерений, контроля и современных приборов. |
| Задачи: |
| 1. Научить студента разбираться в современных приборах для получения информации о технологических параметрах |
| 2. Научить студента правильно подбирать измерительные средства под заданные условия технологического процесса. |

| | |
|--|---|
| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | |
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.О |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: |
| 2.1.1 | Техническая механика |
| 2.1.2 | Введение в направление |
| 2.1.3 | Ознакомительная практика |
| 2.1.4 | Теория автоматического управления |
| 2.1.5 | Технология конструкционных материалов |
| 2.1.6 | Сопротивление материалов |
| 2.2 | Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: |
| 2.2.1 | Преддипломная практика |
| 2.2.2 | Цифровые системы автоматизации и управления |
| 2.2.3 | Автоматизация технологических процессов и производств |
| 2.2.4 | Типовые решения по автоматизации технологических процессов и производств |
| 2.2.5 | Программное обеспечение систем управления |
| 2.2.6 | Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) | |
| ОПК-11.1: Знать: методы проведения научных экспериментов с использованием современного исследовательского оборудования и приборов и оценивания результатов исследований. | |
| : | |
| Результаты обучения: Знание методов проведения научных экспериментов с использованием современного исследовательского оборудования и приборов и оценивания результатов исследований. | |
| ОПК-11.2: Уметь: проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований. | |
| : | |
| Результаты обучения: Умение проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований. | |
| ОПК-11.3: Владеть: навыками проведения научных экспериментов с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивания результатов исследований. | |
| : | |
| Результаты обучения: Владение навыками проведения научных экспериментов с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивания результатов исследований. | |
| ОПК-9.1: Знать: новое технологическое оборудование для внедрения и освоения в автоматизированном производстве. | |
| : | |
| Результаты обучения: Знание новых технологических оборудований для внедрения и освоения в автоматизированном производстве. | |
| ОПК-9.2: Уметь: внедрять и осваивать новое технологическое оборудование. | |
| : | |
| Результаты обучения: Умение внедрять и осваивать новое технологическое оборудование. | |
| ОПК-9.3: Владеть: навками внедрения и осваения нового технологического оборудования. | |
| : | |
| Результаты обучения: Владение навками внедрения и осваения нового технологического оборудования. | |
| ПК-1.1: Знать: общие принципы разработки автоматизированных систем управления несложными технологическими процессами. | |

| : | | | | | |
|--|---|----------------|-------|---|---|
| Результаты обучения: Знание общих принципов разработки автоматизированных систем управления несложными технологическими процессами. | | | | | |
| ПК-1.2: Уметь: выбирать способы и технические средства автоматизации для регулирования и контроля параметров технологических процессов. | | | | | |
| : | | | | | |
| Результаты обучения: Умение выбирать способы и технические средства автоматизации для регулирования и контроля параметров технологических процессов. | | | | | |
| ПК-1.3: Владеть: навыками разработки автоматизированных систем управления для несложных технологических процессов. | | | | | |
| : | | | | | |
| Результаты обучения: Владение навыками разработки автоматизированных систем управления для несложных технологических процессов. | | | | | |
| ПК-3.1: Знать: типовые проектные решения по узлам автоматизированных систем управления технологическими процессами. | | | | | |
| : | | | | | |
| Результаты обучения: Знание типовых проектных решений по узлам автоматизированных систем управления технологическими процессами. | | | | | |
| ПК-3.2: Уметь: разрабатывать типовые проектные решения по узлам автоматизированных систем управления технологическими процессами. | | | | | |
| : | | | | | |
| Результаты обучения: Умение разрабатывать типовые проектные решения по узлам автоматизированных систем управления технологическими процессами. | | | | | |
| ПК-3.3: Владеть: навыками разработки типовых проектных решений по узлам автоматизированных систем управления технологическими процессами. | | | | | |
| : | | | | | |
| Результаты обучения: Владение навыками разработки типовых проектных решений по узлам автоматизированных систем управления технологическими процессами. | | | | | |
| 4. СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) | | | | | |
| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Форма контроля (Наименование оценочного средства) |
| | Раздел 1. Основные понятия и определения технических измерений. | | | | |
| 1.1 | Основные понятия и определения технических измерений. Классификация видов измерений, классификация методов измерений. Классификация средств измерений, классификация измерительных приборов, классификация измерительных преобразователей. Измерительные установки, информационно-измерительные системы. /Лек/ | 3 | 0,5 | ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3 | Экзамен |
| | Раздел 2. Метрологические характеристики систем измерения. | | | | |
| 2.1 | Метрологические характеристики систем измерения. Статический и динамический режимы работы измерительного устройства. Статическая и динамическая характеристики измерительного устройства. Функция преобразования. Диапазон показаний и диапазон измерений прибора. Инерционность измерительного устройства. /Лек/ | 3 | 0,5 | ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3 | Экзамен |

| | | | | | |
|--|---|---|-----|---|---------------------------|
| 2.2 | Отработка методики поверки средств автоматизации. /Пр/ | 3 | 1 | ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3 | Контрольная работа |
| 2.3 | Решение задач по определению погрешности измерительных средств автоматизации. /Пр/ | 3 | 1 | ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3 | Контрольная работа |
| Раздел 3. Государственная система приборов. Электрическая, пневматическая и гидравлическая ветви ГСП. | | | | | |
| 3.1 | Государственная система приборов. Электрическая, пневматическая и гидравлическая ветви ГСП. /Лек/ | 3 | 0.5 | ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3 | Экзамен |
| Раздел 4. Методы и средства измерения давления. | | | | | |
| 4.1 | Методы и средства измерения давления. Абсолютное, барометрическое, избыточное, вакуумметрическое давления. Единицы измерения давления. Классификация средств измерения давления. Жидкостные, грузопоршневые, деформационные манометры. Индуктивные, ёмкостные, тензорезисторные, пьезоэлектрические, пневматические преобразователи давления. /Лек/ | 3 | 0.5 | ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3 | Экзамен |
| 4.2 | Изучение конструкции и поверка средств измерения давления типа МСП1, ОБМ-160. /Лаб/ | 3 | 1 | ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3 | Отчет лабораторной работы |
| 4.3 | Изучение дистанционной пневматической системы передачи показаний (МСП1 и ПВ-10). /Лаб/ | 3 | 1 | ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3 | Отчет лабораторной работы |

| | | | | | |
|---|--|---|---|---|---------------------------|
| 4.4 | Изучение конструкции и поверка тензорезисторных преобразователей давления. /Лаб/ | 3 | 1 | ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3 | Отчет лабораторной работы |
| Раздел 5. Приборы и преобразователи для измерения температуры | | | | | |
| 5.1 | Приборы и преобразователи для измерения температуры. Температурные шкалы. Контактный и бесконтактный способы измерения температуры. Жидкостные и деформационные термометры расширения. Манометрические термометры. Термоэлектрические преобразователи, потенциометры и милливольтметры. Термопреобразователи сопротивления, логометры и уравновешенные мосты /Лек/ | 3 | 1 | ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3 | Экзамен |
| 5.2 | Изучение конструкции и поверка вторичных приборов для ТЭП: потенциометра и милливольтметра /Лаб/ | 3 | 1 | ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3 | Отчет лабораторной работы |
| 5.3 | Изучение конструкции и поверка вторичных приборов для ТС: моста и логометра. /Лаб/ | 3 | 1 | ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3 | Отчет лабораторной работы |
| 5.4 | Отработка методики работы с градуировочными таблицами приборов для измерения температуры. /Пр/ | 3 | 1 | ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3 | Контрольная работа |
| 5.5 | Отработка методики введения поправки на температурную погрешность в показания измерительных приборов. /Пр/ | 3 | 1 | ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3 | Контрольная работа |
| Раздел 6. Методы и средства измерения уровня жидкостей и сыпучих материалов. | | | | | |

| | | | | | |
|---|--|---|---|---|---------------------------|
| 6.1 | Методы и средства измерения уровня жидкостей и сыпучих материалов. Указательные стёкла, гидростатические, поплавковые, буйковые, электрические, радиоактивные, акустические и радиолокационные уровнемеры. /Лек/ | 3 | 1 | ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3 | Экзамен |
| 6.2 | Сигнализаторы уровня /Лек/ | 3 | 1 | ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3 | Экзамен |
| 6.3 | Изучение конструкции и поверка буйкового и гидростатического уровнемеров. /Лаб/ | 3 | 1 | ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3 | Отчет лабораторной работы |
| Раздел 7. Методы и средства измерения расхода и количества жидких, газообразных и сыпучих веществ. | | | | | |
| 7.1 | Методы и средства измерения расхода и количества жидких, газообразных и сыпучих веществ. Счётчики жидкостей и газов; расходомеры постоянного перепада давления; расходомеры переменного перепада давления; бесконтактные расходомеры; весы и весовые дозаторы. /Лек/ | 3 | 1 | ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3 | Экзамен |
| 7.2 | Изучение конструкции и поверка расходомеров. /Лаб/ | 3 | 1 | ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3 | Отчет лабораторной работы |
| Раздел 8. Приборы для определения расстояния до объектов, а так же их размеров. | | | | | |
| 8.1 | Датчики положения их виды и принципы действия. /Лек/ | 3 | 2 | ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3 | Экзамен |

| | | | | | |
|--|--|---|---|---|---------------------------|
| 8.2 | Изучение конструкции и принципа работы датчиков линейного перемещения и сигнализаторов положения /Лаб/ | 3 | 1 | ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3 | Отчет лабораторной работы |
| Раздел 9. Приборы для определения скорости. Измерение электрических величин | | | | | |
| 9.1 | Приборы для измерения скорости, виды и принципы работы /Лек/ | 3 | 2 | ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3 | Экзамен |
| 9.2 | Приборы для измерения электрических величин, виды и принципы работы /Лек/ | 3 | 2 | ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3 | Экзамен |
| 9.3 | Изучение конструкции и принципа работы датчиков тока и напряжения /Лаб/ | 3 | 2 | ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3 | Отчет лабораторной работы |
| 9.4 | Изучение конструкции и принципа работы датчиков скорости /Лаб/ | 3 | 2 | ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3 | Отчет лабораторной работы |
| Раздел 10. Приборы для определения состава и физико-химических свойств веществ. | | | | | |
| 10.1 | Приборы для определения состава и физико-химических свойств веществ. Химические, термокондуктометрические, магнитные, оптико-акустические газоанализаторы; хроматографы; плотнометры; рН-метры; концентратометры; вискозиметры; влагомеры. /Лек/ | 3 | 2 | ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3 | Экзамен |

| | | | | | |
|------|---|---|-----|---|--------------------|
| 10.2 | Контрольная работа: Насчет сужающего устройства и подбор технических средств измерения и контроля (по вариантам) /Ср/ | 3 | 250 | ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3 | Контрольная работа |
| 10.3 | Промежуточная аттестация /Экзамен/ | 3 | 8 | ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3 | |

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-зачет, ОП -отчет по практике.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

Контрольные вопросы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:
ОПК-9 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование

1. Автоматизированные системы управления технологическими процессами, их назначение и функции
2. Структура и структурные схемы автоматизированных систем управления. Правила выполнения структурных схем
3. Алгоритмы подбора средств автоматизации и управления для заданного технологического процесса. Состав автоматизированных систем управления
4. Первичные измерительные преобразователи и датчики основных технологических параметров.
5. Сигнализаторы технологических параметров.
6. Емкостные, индуктивные и оптические сенсоры.

ОПК-11 Способен проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований

1. Средства отображения и регистрации информации в системах управления
2. Нормирующие, электропневматические и пневмоэлектрические преобразователи.
3. Вторичные приборы.
4. Искробарьеры и модули грозозащиты.
5. Промышленные регуляторы в приборном исполнении.
6. Операция поверки технического средства измерения. Ее суть и алгоритм выполнения.
7. Операция калибровки технического средства измерения. Ее суть и алгоритм выполнения.
8. Операция градуировки технического средства измерения. Ее суть и алгоритм выполнения.
9. Методика подбора датчиков и первичных измерительных преобразователей под условия технологического процесса.

ПК-1 Способен разрабатывать автоматизированные системы управления для несложных технологических процессов

1. Электромагнитные и твердотельные реле.
2. Контактные и магнитные пускатели.
3. Электрические, пневматические и гидравлические исполнительные механизмы.
4. Виды и конструкция регулирующих органов
5. Общая классификация средств измерения уровня. Конструкция и принцип действия микроволновых и поплавковых уровнемеров.
6. Конструкция и принцип действия гидростатических, кондуктометрических и емкостных уровнемеров.
7. Конструкция и принцип действия ультразвуковых, радиоизотопных и акустических уровнемеров.
8. Конструкция и принцип действия сигнализаторов уровня и лотовых уровнемеров.
9. Классификация газоанализаторов. Конструкция и принцип действия химических или объемно-манометрических анализаторов
10. Конструкция, принцип действия и работы хроматографических и термохимических газоанализаторов
11. Конструкция, принцип действия и работы фотоколоритметрических и электрохимических газоанализаторов.

12. Конструкция, принцип действия и работы термокондуктивных и магнитных газоанализаторов.
13. Конструкция, принцип действия и работы приборов для измерения расстояния, угла, положения и наличия объектов.

ПК-3 Способен разрабатывать типовые проектные решения по узлам автоматизированных систем управления технологическими процессами

1. Конструкция первичных измерительных преобразователей и датчиков. Виды датчиков.
2. Измерение давления. Виды давлений. Промышленные микропроцессорные преобразователи давления. Виды сенсоров датчиков давления.
3. Измерение температуры контактным методом. Конструкция и основные свойства термометров расширения.
4. Конструкция и основные свойства манометрических термометров.
5. Конструкция термоэлектрических преобразователей и термопреобразователей сопротивления. Основные НСХ.
6. Принципы измерения температуры бесконтактным методом. Конструкция и принцип действия приборов для пирометрии.
7. Виды расхода. Конструкция и принцип действия расходомеров переменного и постоянного перепада давления
8. Конструкция и принцип действия счетчиков и объемных расходомеров.
9. Принципы измерения расхода на основе тепловых явлений. Конструкция и принцип действия тепловых расходомеров.
10. Конструкция и принцип действия электромагнитных и вихревых расходомеров.
11. Конструкция и принцип действия ультразвуковых и кориолисовых расходомеров.
12. Общая классификация средств измерения уровня. Конструкция и принцип действия микроволновых и поплавковых уровнемеров.
13. Конструкция и принцип действия гидростатических, кондуктометрических и емкостных уровнемеров.
14. Конструкция и принцип действия ультразвуковых, радиоизотопных и акустических уровнемеров.

Тестовые задания для подготовки к промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

ОПК-9 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование

1. Проектом предусмотрено измерение тока двигателя с использованием трансформатора тока. Что необходимо предусмотреть для передачи сигнала с трансформатора в АСУ на базе ПЛК?
 - a. Специальный модуль, для ПЛК для работы с трансформаторами тока
 - b. Нельзя передать сигнал с трансформатора тока в АСУ
 - c. Ничего, ПЛК может напрямую считать сигнал с трансформатора тока
 - d. Нормирующий преобразователь
2. Основным критерием выбора компенсационного провода для термопары является?
 - a. Сечение жилы провода
 - b. Градуировка термопары
 - c. Удельное сопротивление провода на погонный метр
 - d. стоимость провода
3. Какое средство для измерения температуры обладает наибольшей точностью?
 - a. Жидкостный термометр
 - b. Манометрический термометр
 - c. Термопара
 - d. Расходомер
4. Как называется прибор, предназначенный для измерения электропроводности растворов?
 - a. Электрометр
 - b. рН -метр
 - c. Метроном
 - d. Омметр
5. Каким цветом окрашиваются манометры для измерения давления аммиака?
 - a. Синий
 - b. Зеленый
 - c. Желтый
 - d. Фиолетовый

ОПК-11 Способен проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований

1. Номинально приписываемая данному средству измерения статическая характеристика при номинальных значениях неинформативных параметров входного сигнала, которая может быть задана в форме уравнения, графика или таблицы – это ...
 - a. Номинальная статическая характеристика
 - b. Градуированная характеристика
 - c. Статическая характеристика
 - d. Метрологическая характеристика
2. На показания каких манометрических термометров оказывает влияние температура капиллярной трубки, если она отличается от температуры термобаллона?
 - a. Парожидкостных
 - b. Жидкостных
 - c. Газовых

- d. Конденсационных
3. Какие передаточные механизмы используются в промышленных показывающих манометра?
- Секторные
 - Рычажные
 - Червячные
 - Планетарные
4. Измерение, при котором производится одновременно измерение нескольких одноименных величин и искомое значение находят путём решения системы уравнений, полученных при прямых измерениях различных сочетаний этих величин называется ...
- Совокупное
 - Косвенное
 - Совместное
 - Прямое
5. Датчик давления имеет диапазон измерения от 100 до 800 кПа. Выходной сигнал у датчика 4-20 мА. Какое значение давления будет при сигнале в 10 мА с датчика?
- 600 кПа
 - 300 кПа
 - 800 кПа
 - 400 кПа
- ПК-1 Способен разрабатывать автоматизированные системы управления для несложных технологических процессов
1. Какое буквенное обозначение, на схеме автоматизации, будет иметь температурное реле?
- TS
 - TT
 - TE
 - ST
2. Какое символьное обозначение, на схемах автоматизации, отвечает за измеряемую величину «Перемещение»?
- Z
 - P
 - T
 - R
3. Как называется система унифицированных связей, сигналов, программных и аппаратных средств, с помощью которых устройство информационно управляемой техники обменивается друг с другом?
- Протокол
 - Интерфейс
 - Программный код
 - Среда разработки
4. В какой части манометра находится измеряемое рабочее давление?
- в 3/4 части шкалы манометра
 - в 2/3 части шкалы манометра
 - в 1/4 части шкалы манометра
 - шкала манометра должна быть равна рабочему давлению
5. В условной системе управления на исполнительный механизм должен приходиться сигнал в диапазоне 20-100кПа. При этом управляющее устройство формирует сигнал управления в диапазоне 0-20мА. Какое устройство необходимо предусмотреть для согласования этих элементов?
- Нормирующий преобразователь
 - Электропневматический преобразователь
 - Электромагнитное реле
 - Пневмоэлектрический преобразователь
- ПК-3 Способен разрабатывать типовые проектные решения по узлам автоматизированных систем управления технологическими процессами
1. Какое обозначение взрывозащиты должен иметь датчик или исполнительного механизма с искробезопасной цепью?
- Exi
 - Exb
 - Exd
 - Exk
2. Какие мембраны применяются при больших прогибах, чем плоские, так как имеют значительно меньшую нелинейность характеристики?
- Гофрированные
 - Вялые
 - Упругие
 - Плоские
3. За что отвечает первая цифра кода IP степени защиты приборов?
- Степень защиты от проникновения твердых веществ
 - Степень защиты от проникновения суспензий
 - Степень защиты от проникновения пальцев
 - Степень защиты от проникновения воды
4. Каков диапазон стандартного унифицированного пневматического сигнала?
- 0,5 – 1 МПа

- b. 20 – 100 кПа
 c. 20 – 100 МПА
 d. 0 – 10 В

5. Принцип действия какого расходомера заключается в измерении определенного объема жидкости, вытесняемого из измерительной камеры под воздействием разности давлений?

- a. Тепловых расходомеров
 b. Скоростных счетчиков
 c. Объемных расходомеров
 d. Оптических расходомеров

В рамках освоения дисциплины «Технические измерения и приборы» используются следующие критерии оценивания знаний студентов по оценочным средствам:

Студент в результате выполнения и сдачи оценочного средства может получить следующие оценки.

Отлично

Полностью и правильно выполнено, и оформлено задание.

При отчёте студент дал полные и правильные ответы на 90-100% задаваемых вопросов по теме работы.

Хорошо

Полностью и с небольшими неточностями выполнено и оформлено задание.

При отчёте студент дал не полные и с небольшими ошибками ответы на все задаваемые вопросы по теме работы или доля правильных ответов составила 70 – 89%.

Удовлетворительно

Не полностью и с ошибками выполнено и оформлено задание.

При отчёте студент дал не полные ответы и не на все задаваемые вопросы по теме работы. Доля правильных ответов составила 50 – 69%.

Неудовлетворительно

Студент не выполнил задание. Доля правильных ответов составила менее 50%.

Оценивание компетенций при изучении дисциплины «Технические измерения и приборы»

Исходя из 100-балльной (пятибалльной) системы оценивания системы оценки успеваемости студентов, в ходе освоения изучаемой дисциплины студент получает итоговую оценку, по которой оценивается уровень освоения компетенций.

90-100 баллов (отлично) повышенный уровень

Студент демонстрирует сформированность компетенций на повышенном уровне, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями и навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

76-89 баллов (хорошо) базовый уровень

Студент демонстрирует сформированность дисциплинарной компетенций на базовом уровне: основные знания, умения и навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний, умений и навыков на новые, нестандартные ситуации.

61-75 баллов (удовлетворительно) пороговый уровень

Студент демонстрирует сформированность компетенций на пороговом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями, умениями и навыками при их переносе на новые ситуации

0-60 баллов (неудовлетворительно) уровень освоения компетенций ниже порогового

Компетенции не сформированы. Проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

6.1. Рекомендуемая литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, | Электронный адрес |
|-----|-----------------------------|---|------------------------------|---|
| Л.1 | Шишкин, И. Ф. | Теоретическая метрология. Ч. 1. Общая теория измерений: учебник | Санкт-Петербург: Питер, 2010 | |
| Л.2 | Лесной, Б. В. | Технические измерения и приборы [Электронный ресурс] : учебное пособие - http://library.vstu.ru | Волгоград: ВолгГТУ, 2011 | http://library.vstu.ru |
| Л.3 | Савчиц, А. В. | Технические измерения и приборы. Вып. 5 [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторным работам - http://library.volpi.ru | Волгоград: ВолгГТУ, 2014 | http://library.volpi.ru |
| Л.4 | Силаев, А.А., Силаева, Е.Ю. | Основы технических измерений [Электронный ресурс] : методические указания - http://library.volpi.ru | Волжский, 2016 | http://library.volpi.ru |

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, | Электронный адрес |
|-----|---------------------------------|--|-----------------------------|--|
| Л.5 | Силаев, А.А., Силаева, Е.Ю. | Основы технических измерений. Выполнение семестровой (контрольной) работы [Электронный ресурс] : методические указания - http://library.volpi.ru | Волжский, 2016 | http://library.volpi.ru |
| Л.6 | Корзин, В. В., Бурцев, А. Г. | Технические измерения и приборы [Электронный ресурс]: учебное пособие - http://lib.volpi.ru | Волгоград: ВолгГТУ, 2017 | http://lib.volpi.ru |
| Л.7 | Савчиц, А. В. | Лабораторный практикум по техническим измерениям [Электронный ресурс]: методические указания. - [Режим доступа: http://lib.volpi.ru] | Волжский, 2019 | [Режим доступа: http://lib.volpi.ru] |
| Л.8 | Савчиц, А. В. | Технические измерения и приборы [Электронный ресурс]: методические указания - http://lib.volpi.ru | Волжский, 2022 | http://lib.volpi.ru |

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

| | |
|----|--|
| Э1 | Электронно-библиотечная система "Лань" |
| Э2 | Сайт библиотеки ВПИ (филиал)ВолгГТУ |
| Э3 | Электронная-библиотечная система ВолгГТУ |
| Э4 | Электронно-библиотечная система "BOOK.RU": https://www.book.ru/ |

6.3 Перечень программного обеспечения

| | |
|----------|--|
| 6.3.1.1 | Программное обеспечение для проведения лабораторных и практических работ: |
| 6.3.1.2 | Microsoft Windows 7 Подписка Microsoft Imagine Premium |
| 6.3.1.3 | ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4 |
| 6.3.1.4 | Сублицензионный договор № Тр000150654 от 07.07.2017г. (подписка на 2017-2018гг) |
| 6.3.1.5 | Сублицензионный договор № КИС-193-2016 от 25.04.2016г. (подписка на 2016-2017гг) |
| 6.3.1.6 | Сублицензионный договор № КИС-108-2015 от 07.04.2015г. (подписка на 2015-2016гг) |
| 6.3.1.7 | Сублицензионный договор № КИС-099-2014 от 08.04.2014г. (подписка на 2014-2015гг) |
| 6.3.1.8 | Сублицензионный договор № Тр018575 от 01.04.2013г. (подписка на 2013-2014гг)ежегодное продление |
| 6.3.1.9 | MS Windows XP Подписка Microsoft Imagine Premium |
| 6.3.1.10 | ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4 |
| 6.3.1.11 | Сублицензионный договор № Тр000150654 от 07.07.2017г. (подписка на 2017-2018гг) |
| 6.3.1.12 | Сублицензионный договор № КИС-193-2016 от 25.04.2016г. (подписка на 2016-2017гг) |
| 6.3.1.13 | Сублицензионный договор № КИС-108-2015 от 07.04.2015г. (подписка на 2015-2016гг) |
| 6.3.1.14 | Сублицензионный договор № КИС-099-2014 от 08.04.2014г. (подписка на 2014-2015гг) |
| 6.3.1.15 | Сублицензионный договор № Тр018575 от 01.04.2013г. (подписка на 2013-2014гг) ежегодное продление |
| 6.3.1.16 | MS Office 2007 Лицензия № 44780109 от 10.11.2008 (бессрочная) |
| 6.3.1.17 | MS Office 2003 Лицензия № 41449069 от 25.04.2007 (бессрочная) |
| 6.3.1.18 | MathCAD 14 Лицензия 7517-LN-T2 (бессрочная); |

6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)

| | |
|---------|--|
| 6.3.2.1 | Информационно-поисковая система федерального государственного учреждения «Федеральный институт промышленной собственности (бесплатный доступ): http://www1.fips.ru |
| 6.3.2.2 | Научная электронная библиотека eLIBRARY: https://elibrary.ru/defaultx.asp |
| 6.3.2.3 | Информационно-поисковая система патентов: https://patents.google.com/ |
| 6.3.2.4 | Электронно-библиотечная система "Лань": http://www.e.lanbook.com/ |

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ

| | |
|------|--|
| 7.1 | ВПИ (филиал) ВолгГТУ располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом по дисциплине. |
| 7.2 | |
| 7.3 | Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации укомплектованы учебной мебелью (учебная доска, посадочные места по количеству обучающихся, рабочее место преподавателя) и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. |
| 7.4 | |
| 7.5 | При проведении занятий лекционного типа используется демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по темам рабочей программы дисциплины. |
| 7.6 | |
| 7.7 | Материально-техническое обеспечение включает в себя лаборатории, оснащенные лабораторным оборудованием: |
| 7.8 | |
| 7.9 | 1)Лаборатория А-08 |
| 7.10 | Прибор для измерения давления. |
| 7.11 | Расходомер РС 20-12. |
| 7.12 | Мультиметр VC-9805А. |
| 7.13 | |
| 7.14 | Помещения для самостоятельной работы обучающихся: Методический кабинет кафедры ВАЭ А-25, читальный зал библиотеки, вычислительный центр ВПИ. |
| 7.15 | Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. |
| 7.16 | |
| 7.17 | Электронно-библиотечная система ВПИ (филиал) ВолгГТУ обеспечивает возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории ВПИ (филиал) ВолгГТУ, так и вне его. |

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Основными видами занятий по дисциплине являются аудиторные занятия: лекции, практические занятия и лабораторные занятия, а также самостоятельная работа студента.

Лекции

Конспектирование лекций рекомендуется вести в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля (4-5 см) для дополнительных записей.

В конспекте рекомендуется записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и использовать их.

В конспекте дословно рекомендуется записывать только определения понятий, категорий и т.п. Иное изложенное лектором должно быть записано своими словами. Рекомендуется выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

В конспект рекомендуется заносить всё, что преподаватель пишет на доске, а также рекомендуемые формулы, схемы, таблицы, диаграммы и т.д.

Рекомендуется изучить и отработать прослушанные лекции без промедления – это значительно сэкономит время и способствует лучшему усвоению материала.

Лабораторные работы

Лабораторные занятия предназначены для закрепления знаний, полученных обучающимися при освоении теоретического материала. В ходе проведения лабораторной работы используются методические указания по дисциплине.

Практические занятия

Практические занятия построены следующим образом: для каждого раздела (темы) рассматриваются примеры решения задач и выполнения заданий, а затем предоставляются комплекты задач и заданий для самостоятельного решения. В случае неправильного решения обучающемуся предлагается повторить соответствующий раздел теоретической части, после чего вернуться к решению комплекта задач и заданий.

Выполнение и защита практической работы предполагает интерактивный обмен информацией с преподавателем. Для успешного выполнения практических работ рекомендуется заранее ознакомиться с целью и содержанием практической

работы, повторить теоретический материал, иметь конспект лекционного занятия по соответствующей теме.

Самостоятельная работа

Особое место среди видов самостоятельной работы занимает работа с литературой, электронно-библиотечными ресурсами и информационно-справочными системами, являющиеся основными методами самостоятельного овладения знаниями.

Самоконтроль

Самоконтроль знаний, полученных учащимися при изучении разделов (освоение теоретического материала, выполнение практических заданий) рекомендуется осуществлять с помощью оценочных средств «Контрольные вопросы» и «Тестовые вопросы», представленных в Фонде оценочных средств. Данные ресурсы позволяют обучающемуся самостоятельно оценить степень усвоения материала.

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится, по мере необходимости, с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);

устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).