



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Автомеханический факультет

УТВЕРЖДЕНО
Автомеханический факультет
Декан Костин В.Е.
30.08.2023 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 **4 года**

Форма обучения **очная** Общая трудоемкость **8 ЗЕТ**
Виды контроля в семестрах: **экзамены 6
зачеты 5**

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	5(3.1)		6(3.2)		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	32	32	16	16	48	48
Практические	32	32			32	32
Лабораторные	16	16	16	16	32	32
Итого ауд.	80	80	32	32	112	112
Контактная работа	80	80	32	32	112	112
Сам. работа	100	100	49	49	149	149
Часы на контроль	0	0	27	27	27	27
Практическая подготовка	0	0	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	180	180	108	108	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 31.05.2023 протокол № 10.

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:

Автомеханический факультет

Председатель НМС факультета Костин В.Е.

Протокол заседания НМС факультета № 1 от 30.08.2023 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики) актуализирована

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	Введение в направление
2.1.2	Ознакомительная практика
2.1.3	Соппротивление материалов
2.1.4	Технология конструкционных материалов
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Автоматизация технологических процессов и производств
2.2.2	Гидропневмопривод и гидропневмоавтоматика
2.2.3	Типовые решения по автоматизации технологических процессов и производств
2.2.4	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.5	Преддипломная практика
2.2.6	Программное обеспечение систем управления
2.2.7	Цифровые системы автоматизации и управления
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/	5	5	ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3 ОПК-9.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	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/	5	5	ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3 ОПК-9.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Экзамен

2.2	Отработка методики поверки средств автоматизации. /Пр/	5	8	ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3 ОПК-9.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Контрольная работа
2.3	Решение задач по определению погрешности измерительных средств автоматизации. /Пр/	5	8	ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3 ОПК-9.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	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/	5	5	ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3 ОПК-9.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	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/	5	5	ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3 ОПК-9.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Экзамен
4.2	Изучение конструкции и поверка средств измерения давления типа МСП1, ОБМ-160. /Лаб/	5	2	ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3 ОПК-9.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Отчет лабораторной работы
4.3	Изучение дистанционной пневматической системы передачи показаний (МСП1 и ПВ-10). /Лаб/	5	2	ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3 ОПК-9.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Отчет лабораторной работы

4.4	Изучение конструкции и поверка тензорезисторных преобразователей давления. /Лаб/	5	2	ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3 ОПК-9.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	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/	5	4	ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3 ОПК-9.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Экзамен
5.2	Изучение конструкции и поверка вторичных приборов для ТЭП: потенциометра и милливольтметра /Лаб/	5	4	ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3 ОПК-9.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Отчет лабораторной работы
5.3	Изучение конструкции и поверка вторичных приборов для ТС: моста и логометра. /Лаб/	5	2	ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3 ОПК-9.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Отчет лабораторной работы
5.4	Отработка методики работы с градуировочными таблицами приборов для измерения температуры. /Пр/	5	8	ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3 ОПК-9.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Контрольная работа
5.5	Отработка методики введения поправки на температурную погрешность в показания измерительных приборов. /Пр/	5	8	ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3 ОПК-9.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	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/	5	4	ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3 ОПК-9.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Экзамен
6.2	Сигнализаторы уровня /Лек/	5	4	ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3 ОПК-9.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Экзамен
6.3	Изучение конструкции и поверка буйкового и гидростатического уровнемеров. /Лаб/	5	4	ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3 ОПК-9.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Отчет лабораторной работы
6.4	Самостоятельная работа студентов /Ср/	5	100	ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3 ОПК-9.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Контрольная работа
6.5	Контрольная работа первого семестра. Реферат на заданную тему и расчет сужающего устройства /Контр.раб./	5	0	ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3 ОПК-9.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Контрольная работа
6.6	Промежуточная аттестация /Зачёт/	5	0	ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3 ОПК-9.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	
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/	6	4	ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3 ОПК-9.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Экзамен
7.2	Изучение конструкции и поверка расходомеров. /Лаб/	6	4	ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3 ОПК-9.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	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/	6	2	ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3 ОПК-9.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Экзамен
8.2	Изучение конструкции и принципа работы датчиков линейного перемещения и сигнализаторов положения /Лаб/	6	4	ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3 ОПК-9.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Отчет лабораторной работы
Раздел 9. Приборы для определения скорости. Измерение электрических величин					
9.1	Приборы для измерения скорости, виды и принципы работы /Лек/	6	2	ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3 ОПК-9.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Экзамен
9.2	Приборы для измерения электрических величин, виды и принципы работы /Лек/	6	2	ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3 ОПК-9.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Экзамен

9.3	Изучение конструкции и принципа работы датчиков тока и напряжения /Лаб/	6	4	ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3 ОПК-9.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Отчет лабораторной работы
9.4	Изучение конструкции и принципа работы датчиков скорости /Лаб/	6	4	ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3 ОПК-9.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	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; плотномеры; рН-метры; концентратомеры; вискозиметры; влагомеры. /Лек/	6	6	ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3 ОПК-9.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Экзамен
10.2	Контрольная работа второго семестра: Подбор технических средств измерения и контроля (по вариантам). /Ср/	6	49	ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3 ОПК-9.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Контрольная работа
10.3	Промежуточная аттестация /Экзамен/	6	27	ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3 ОПК-9.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	

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 фотоколоритмических 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.

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 отчете 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
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 № Tr000150654 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 № Tr018575 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 № Tr000150654 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 № Tr018575 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 экономит 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 производятся, 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).