

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
БАШКИРСКИЙ ИНСТИТУТ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ (ФИЛИАЛ)
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ ИМЕНИ К.Г. РАЗУМОВСКОГО
(ПЕРВЫЙ КАЗАЧИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»**

УТВЕРЖДАЮ

Директор Башкирского института
технологий и управления (филиал)

Е. В. Кузнецова
Е. В. Кузнецова

«29» июня 2023 г.



Рабочая программа дисциплины (модуля)

Б1.В.02.05 Технические измерения и приборы

Кафедра:	Информационные технологии и системы управления
Направление подготовки:	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Направленность (профиль):	Автоматизация технологических процессов и производств в пищевой промышленности и отраслях агропромышленного комплекса
Тип образовательной программы:	Бакалавриат
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	Очно-заочная, заочная
Год набора:	2021
Общая трудоемкость:	216/6 з.е.

Мелеуз 2023

Программу составил:
канд.пед.наук Яшин Д.Д.

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Технические измерения и приборы» разработана и составлена на основании учебного плана, утвержденного ученым советом в соответствии с ФГОС ВО Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 12.03.2015 г. № 200)

Руководитель ОПОП
канд.пед.наук Е. В. Одинокова



Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры
«Информационные технологии и системы управления»
Протокол от «29» июня 2023 года № 11

И.о. зав. кафедрой Е. В. Одинокова



СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ	4
3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	6
5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ.....	17
6. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ	18
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	25
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	25
9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ	26

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Цели:

формирование знаний, умений и навыков в области технических измерений и приборов электрических и неэлектрических величин.

1.2. Задачи:

- формирование знаний об измерениях, методах, принципах и структурах построения технических средств измерений (ТСИ), оценке погрешностей измерений и классов точностей;
- знание принципов построения государственной системы приборов и средств автоматизации (ГСП); - знание основных методов измерения и ТСИ электрических и неэлектрических величин; - умение применять ТСИ в профессиональной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ

Цикл (раздел) ОП: Б1.В.02

Дисциплина относится к вариативной части ОПОП и обязательна для освоения.

Связь с предшествующими дисциплинами (модулями), практиками

№	Наименование дисциплины	Семестр	Шифр компетенции
1	Настройка технических средств автоматизации и управления	3	ПК-9, ПК-31, ПК-32
2	Системы реального времени	5	ПК-8; ПК-9
3	Лингвистическое обеспечение информационных систем	5	ПК-8; ПК-9

Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками

№	Наименование дисциплины	Семестр	Шифр компетенции
1	Автоматизированные системы управления в пищевой промышленности и отраслях агропромышленного комплекса	8, 9	ПК-8, ПК-9
2	Проектирование автоматизированных систем в пищевой промышленности и отраслях агропромышленного комплекса	8, 9	ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-32, ПК-33
3	Преддипломная практика	9	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-29, ПК-30, ПК-31, ПК-32, ПК-33, ПК-18, ПК-19, ПК-20, ПК-21, ПК-22

Распределение часов дисциплины

Очно-заочная форма обучения

Семестр (Курс. Семестр на курсе)	5(3.1)		6(3.2)		Итого	
	УП	РП	УП	РП		
Неделя						
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	8	8	8	8	16	16
Практические			8	8	8	8
Лабораторные	8	8	8	8	16	16
Итого ауд.	16	16	24	24	40	40
Контактная работа	16	16	24	24	40	40
Сам. работа	38	38	48	48	86	86
Контроль	54	54	36	36	90	90
Итого	108	108	108	108	216	216

Вид промежуточной аттестации:

Экзамен 5, 6 семестр

Заочная форма обучения

Семестр (Курс. Семестр на курсе)	5(3.1)		5(3.2)		Итого	
	УП	РП	УП	РП		
Неделя	17 4/6		17 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	2	2	2	2	4	4
Практические	2	2	4	4	6	6
Лабораторные	4	4	4	4	8	8
Итого ауд.	8	8	10	10	18	18

Контактная работа	8	8	10	10	18	18
Сам. работа	96	96	89	89	185	185
Контроль	4	4	9	9	13	13
Итого	108	108	108	108	216	216

Вид промежуточной аттестации:

Зачет 5 семестр

Экзамен 6 семестр

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате изучения дисциплины «Технические измерения и приборы» студент должен:

Знать:

- номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению
- работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования
- методы и средства измерения эксплуатационных характеристик оборудования
- методы и средства диагностики эксплуатационных характеристик оборудования

Уметь:

- устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля
- ставить и решать задачи применения средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления,
- использовать средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления - осуществлять диагностику технологических процессов и оборудования

Владеть:

- методами разработки локальных поверочных схем и выполнения проверки и отладки систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции
- методами использования средств программного обеспечения, сертификационным испытаниям изделий - методами настройки и обслуживания: системного, инструментального и прикладного программного обеспечения данных средств и систем
- методами диагностики средств и систем автоматизации и управления

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-9 способностью определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Очно-заочная форма обучения

Код занятия	Наименования разделов, тем, их краткое содержание и результаты освоения /вид занятия/	Семестр	Часов	Интеракт.	Прак. подг.	Формируемый признак компетенции	Оценочные средства
	Раздел 1. Введение. Цель и назначение дисциплины, терминология						
1.1	<p>Тема1. Введение. Цель и назначение дисциплины, терминология.</p> <p>Содержание: Определение физической величины (параметра), измерения, ТСИ, размерности величины, истинного и действительного значения величины, метода, единства измерений и т.д. Основные виды погрешностей. Абсолютная, относительная, приведенная, систематическая, случайная и др. виды погрешностей. Классы точности приборов. По окончании обучения студент будет:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению - работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования - методы и средства измерения эксплуатационных характеристик оборудования <p>методы и средства диагностики эксплуатационных характеристик оборудования</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля ставить и решать задачи применения средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, использовать средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления - осуществлять диагностику технологических процессов и оборудования <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> методами разработки локальных поверочных схем и выполнения проверки и отладки систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции - методами использования средств программного обеспечения, сертификационным испытаниям изделий методами настройки и обслуживания: системного, инструментального и прикладного программного обеспечения данных средств и систем методами диагностики средств и систем автоматизации и управления <p>/лек/</p>	5	2	0	0	ПК-9	Конспект Устный опрос
1.2	Измерение электрических параметров цифровыми измерительными приборами с оценкой погрешностей измерения /лаб/	5	2	0	0	ПК-9	отчет по лаб. работам
1.3	Работа с литературными источниками	5	12	0	0	ПК-9	конспект

	/ср/						
	Раздел 2. Государственная система приборов и средств автоматизации (ГСП)						
2.1	<p>Тема: Государственная система приборов и средств автоматизации</p> <p>Содержание: История развития и современное состояние. Этапы развития ГСП. Организация построения ГСП. Принципы построения и классификация ГСП и средств автоматизации. Унифицированные сигналы ГСП. Унифицированные токовые сигналы, сигналы напряжения. Нормирующие преобразователи. Интерфейс, токовая петля и др. По окончании обучения студент будет:</p> <p>Знать: номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению - работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования методы и средства измерения эксплуатационных характеристик оборудования - методы и средства диагностики эксплуатационных характеристик оборудования</p> <p>Уметь: устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля ставить и решать задачи применения средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, использовать средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления - осуществлять диагностику технологических процессов и оборудования</p> <p>Владеть: методами разработки локальных поверочных схем и выполнения проверки и отладки систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции - методами использования средств программного обеспечения, сертификационным испытаниям изделий - методами настройки и обслуживания: системного, инструментального и прикладного программного обеспечения данных средств и систем методами диагностики средств и систем автоматизации и управления</p>	5	2	0	0	ПК-9	Устный опрос
2.2	Измерение переменного и постоянного тока без разрыва электрической цепи /лаб/	5	2	0	0	ПК-9	отчет по лаб. работам
2.4	Работа с литературными источниками Самостоятельное решение задач по изучаемой теме /ср/	5	12	0	0	ПК-9	конспект
2.5	Раздел 3. Параметры непрерывных и импульсных электрических сигналов						
2.6	<p>Тема: Параметры непрерывных и импульсных электрических сигналов</p> <p>Содержание: Основные электрические параметры: напряжение, ток, мощность, сопротивление и др. Максимальные, средневывраженные и действующие значения сигналов. Амплитудные и частотные характеристики сигналов. По окончании обучения студент будет:</p> <p>Знать: - номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению - работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования</p>	5	4			ПК-9	Устный опрос

	<ul style="list-style-type: none"> - методы и средства измерения эксплуатационных характеристик оборудования - методы и средства диагностики эксплуатационных характеристик оборудования <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля - ставить и решать задачи применения средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, - использовать средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления - осуществлять диагностику технологических процессов и оборудования <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами разработки локальных поверочных схем и выполнения проверки и отладки систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции - методами использования средств программного обеспечения, сертификационным испытаниям изделий - методами настройки и обслуживания: системного, инструментального и прикладного программного обеспечения данных средств и систем - методами диагностики средств и систем автоматизации и управления <p>/лек/</p>						
2.7	Исследование электрических нормированных сигналов стандарта приборов ГСП /Лаб/	5	4	0	0	ПК-9	отчет по лаб. работам
2.7	Работа с литературными источниками Самостоятельное решение задач по изучаемой теме/Ср/	5	14	0	0	ПК-9	конспект
2.7	Раздел 4. Методы и ТСИ электрических параметров						
	<p>Тема: Методы и ТСИ электрических параметров</p> <p>Содержание: Метод измерения сигнала путем его непосредственной оценки и измерения путем его сравнения с мерой. Разностный (дифференциальный) метод измерения параметра. Мостовые схемы для измерения электрических сигналов. Разновидности мостовых схем. Аналоговые измерительные приборы. Принцип действия магнитоэлектрических, электромагнитных и электродинамических измерительных приборов. Комбинированные аналоговые измерительные приборы. Ваттметры, фазометры, вольтметры и амперметры переменного тока и др. Аналоговые и цифровые осциллографы для контроля и измерения множества параметров аналоговых и цифровых сигналов. Принцип действия цифровых измерительных приборов. Квантование непрерывного сигнала по уровню и времени. Основные виды преобразователей непрерывного электрического сигнала в цифровой код. Частотомеры для измерения колебательных и импульсных сигналов. Приборы для измерения электрического сопротивления, емкости и индуктивности.</p> <p>По окончании обучения студент будет:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, - подлежащих контролю и измерению - работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования <p>методы и средства измерения эксплуатационных характеристик оборудования</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы и средства диагностики эксплуатационных характеристик оборудования <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля 	6	2	0	0	ПК-9	Устный опрос

<ul style="list-style-type: none"> - ставить и решать задачи применения средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, - использовать средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления - осуществлять диагностику технологических процессов и оборудования <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами разработки локальных поверочных схем и выполнения проверки и отладки систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции - методами использования средств программного обеспечения, сертификационным испытаниям изделий - методами настройки и обслуживания: системного, инструментального и прикладного программного обеспечения данных средств и систем <p>методами диагностики средств и систем автоматизации и управления</p> <p>/Лек/</p>						
<p>Измерение амплитуды и временных характеристик электрических сигналов аналоговым и (или) цифровым осциллографом</p> <p>/Лаб/</p>	6	2	0	0	ПК-9	отчет по лаб. работам
<p>Работа с литературными источниками</p> <p>Самостоятельное решение задач по изучаемой теме</p> <p>/Ср/</p>	6	16	0	0	ПК-9	конспект
<p>Раздел 5. ТСИ неэлектрических параметров (величин)</p>						
<p>Тема: ТСИ неэлектрических параметров</p> <p>Содержание:</p> <p>Приборы измерения температуры контактного и бесконтактного действия. Датчики температуры. Приборы измерения давления (манометры, вакуумметры, тягомеры, напорометры, барометры и др.). Тензодатчики. Единицы измерения давления. Расходомеры жидкостных, сыпучих и воздушных сред. Тепловые счетчики, схемы подключения. Уровнемеры жидкостей и сыпучих тел. Плотнометры и концентратометры. Классификация. Формулы расчета концентрации. Влагомеры, гигрометры и психрометры. Абсолютная и относительная влажность. Единицы измерения влажности. Вискозиметры. Динамическая и кинематическая вязкость. Единицы измерения. Тахометры контактного и бесконтактного действия. Измерители линейной скорости.</p> <p>По окончании обучения студент будет:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, <p>подлежащих контролю и измерению - работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования</p> <p>методы и средства измерения эксплуатационных характеристик оборудования</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы и средства диагностики эксплуатационных характеристик оборудования <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля - ставить и решать задачи применения средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, - использовать средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления - осуществлять диагностику технологических процессов и оборудования <p>Владеть:</p>	6	2	0	0	ПК-9	Устный опрос

<p>- методами разработки локальных поверочных схем и выполнения проверки и отладки систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции - методами использования средств программного обеспечения, сертификационным испытаниям изделий</p> <p>- методами настройки и обслуживания: системного, инструментального и прикладного программного обеспечения данных средств и систем методами диагностики средств и систем автоматизации и управления</p> <p>/Лек/</p>						
<p>Измерение температуры цифровыми ТСИ контактными и бесконтактными методами с применением различных датчиков температуры. Методы и оборудование калибровки датчиков температуры в соответствии со стандартами ISO – 9000</p> <p>/Лаб/</p>	6	2	0	0	ПК-9	отчет по лаб. работам
<p>Ознакомление с электрическими, пневматическими и гидравлическими нормированными параметрами и способами формирования токовых сигналов и сигналов напряжения, интерфейса ИРПС («токовая петля») ГСП</p> <p>/Пр/</p>	6	4	0	0	ПК-9	собеседование
<p>Работа с литературными источниками Самостоятельное решение задач по изучаемой теме/Ср/</p>	6	16	0	0	ПК-9	конспект
Раздел 6. Газоанализаторы						
<p>Тема: Газоанализаторы Содержание: Газоанализаторы воздуха. Принцип работы газоанализатора и единицы измерения параметров воздуха. По окончании обучения студент будет:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению - работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования - методы и средства измерения эксплуатационных характеристик оборудования - методы и средства диагностики эксплуатационных характеристик оборудования <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля - ставить и решать задачи применения средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, - использовать средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления - осуществлять диагностику технологических процессов и оборудования <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами разработки локальных поверочных схем и выполнения проверки и отладки систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции - методами использования средств программного обеспечения, сертификационным испытаниям изделий - методами настройки и обслуживания: системного, инструментального и прикладного программного обеспечения данных средств и систем <p>методами диагностики средств и систем автоматизации и управления</p>	6	4	0	0	ПК-9	Устный опрос

/Лек/						
Выбор и расчет параметров датчиков тока и напряжения, работающих на эффекте Холла /Лаб/	6	4	0	0	ПК-9	отчет по лаб. работам
Изучение принципа работы газоанализатора воздуха при мониторинге окружающей среды /Пр/	6	4	0	0	ПК-9	собеседование
Работа с литературными источниками Самостоятельное решение задач по изучаемой теме/Ср/	6	16	0	0	ПК-9	конспект
Раздел 7. Итоговый контроль						
Подготовка и проведение экзамена/Экзамен/	5	54			ПК-9	Проведение экзамена, тестирование
Подготовка и проведение экзамена/Экзамен/	6	36			ПК-9	Проведение экзамена, тестирование

Заочная форма обучения

Код занятия	Наименования разделов, тем, их краткое содержание и результаты освоения /вид занятия/	Семестр	Часов	Интеракт.	Прак. подг.	Формируемый признак компетенции	Оценочные средства
	Раздел 1. Введение. Цель и назначение дисциплины, терминология						
1.1	<p>Тема1. Введение. Цель и назначение дисциплины, терминология.</p> <p>Содержание: Определение физической величины (параметра), измерения, ТСИ, размерности величины, истинного и действительного значения величины, метода, единства измерений и т.д. Основные виды погрешностей. Абсолютная, относительная, приведенная, систематическая, случайная и др. виды погрешностей. Классы точности приборов.</p> <p>По окончании обучения студент будет:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению - работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования - методы и средства измерения эксплуатационных характеристик оборудования <p>методы и средства диагностики эксплуатационных характеристик оборудования</p> <p>Уметь: устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля</p>	5	0,5	0	0	ПК-9	Устный опрос

	<p>ставить и решать задачи применения средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, использовать средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления</p> <p>- осуществлять диагностику технологических процессов и оборудования</p> <p>Владеть: методами разработки локальных поверочных схем и выполнения проверки и отладки систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции - методами использования средств программного обеспечения, сертификационным испытаниям изделий методами настройки и обслуживания: системного, инструментального и прикладного программного обеспечения данных средств и систем методами диагностики средств и систем автоматизации и управления</p> <p>/лек/</p>						
1.2	Измерение электрических параметров цифровыми измерительными приборами с оценкой погрешностей измерения /лаб/	5	0,5	0	0	ПК-9	отчет по лаб. работам
1.3	Работа с литературными источниками /сп/	5	32	0	0	ПК-9	конспект
Раздел 2. Государственная система приборов и средств автоматизации (ГСП)							
2.1	<p>Тема: Государственная система приборов и средств автоматизации Содержание: История развития и современное состояние. Этапы развития ГСП. Организация построения ГСП. Принципы построения и классификация ГСП и средств автоматизации. Унифицированные сигналы ГСП. Унифицированные токовые сигналы, сигналы напряжения. Нормирующие преобразователи. Интерфейс, токовая петля и др. По окончании обучения студент будет:</p> <p>Знать: номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению - работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования методы и средства измерения эксплуатационных характеристик оборудования - методы и средства диагностики эксплуатационных характеристик оборудования</p> <p>Уметь: устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля ставить и решать задачи применения средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, использовать средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления - осуществлять диагностику технологических процессов и оборудования</p> <p>Владеть: методами разработки локальных поверочных схем и выполнения проверки и отладки систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции - методами использования средств программного обеспечения, сертификационным испытаниям изделий - методами настройки и обслуживания: системного, инструментального и прикладного программного обеспечения данных средств и систем методами диагностики средств и систем автоматизации и управления</p>	5	2	0	0	ПК-9	Устный опрос

	/лек/						
2.2	Измерение переменного и постоянного тока без разрыва электрической цепи /лаб/	5	2	0	0	ПК-9	отчет по лаб. работам
2.4	Работа с литературными источниками Самостоятельное решение задач по изучаемой теме /сп/	5	32	0	0	ПК-9	конспект
2.5	Раздел 3. Параметры непрерывных и импульсных электрических сигналов						
2.6	Тема: Параметры непрерывных и импульсных электрических сигналов Содержание: Основные электрические параметры: напряжение, ток, мощность, сопротивление и др. Максимальные, средневыпрямленные и действующие значения сигналов. Амплитудные и частотные характеристики сигналов. По окончании обучения студент будет: Знать: - номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению - работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования - методы и средства измерения эксплуатационных характеристик оборудования - методы и средства диагностики эксплуатационных характеристик оборудования Уметь: - устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля - ставить и решать задачи применения средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, - использовать средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления - осуществлять диагностику технологических процессов и оборудования - Владеть: - методами разработки локальных поверочных схем и выполнения проверки и отладки систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции - методами использования средств программного обеспечения, сертификационным испытаниям изделий - методами настройки и обслуживания: системного, инструментального и прикладного программного обеспечения данных средств и систем - методами диагностики средств и систем автоматизации и управления /лек/	5	4			ПК-9	Устный опрос
2.7	Исследование электрических нормированных сигналов стандарта приборов ГСП /Лаб/	5	4	0	0	ПК-9	отчет по лаб. работам
2.7	Ознакомление с электрическими, пневматическими и гидравлическими нормированными параметрами и способами формирования токовых сигналов /Пр/	5	2	0	0	ПК-9	отчет по лаб. работам
2.7	Работа с литературными источниками Самостоятельное решение задач по изучаемой теме/Ср/	5	32	0	0	ПК-9	конспект
2.7	Раздел 4. Методы и ТСИ электрических параметров						
	Тема: Методы и ТСИ электрических параметров Содержание:	6	0,5	0	0	ПК-9	Устный опрос

<p>Метод измерения сигнала путем его непосредственной оценки и измерения путем его сравнения с мерой. Разностный (дифференциальный) метод измерения параметра. Мостовые схемы для измерения электрических сигналов. Разновидности мостовых схем. Аналоговые измерительные приборы. Принцип действия магнитоэлектрических, электромагнитных и электродинамических измерительных приборов. Комбинированные аналоговые измерительные приборы. Ваттметры, фазометры, вольтметры и амперметры переменного тока и др. Аналоговые и цифровые осциллографы для контроля и измерения множества параметров аналоговых и цифровых сигналов. Принцип действия цифровых измерительных приборов. Квантование непрерывного сигнала по уровню и времени. Основные виды преобразователей непрерывного электрического сигнала в цифровой код. Частотомеры для измерения колебательных и импульсных сигналов. Приборы для измерения электрического сопротивления, емкости и индуктивности.</p> <p>По окончании обучения студент будет:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, - подлежащих контролю и измерению - работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования <p>методы и средства измерения эксплуатационных характеристик оборудования</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы и средства диагностики эксплуатационных характеристик оборудования <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля - ставить и решать задачи применения средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, - использовать средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления - осуществлять диагностику технологических процессов и оборудования <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами разработки локальных поверочных схем и выполнения проверки и отладки систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции - методами использования средств программного обеспечения, сертификационным испытаниям изделий - методами настройки и обслуживания: системного, инструментального и прикладного программного обеспечения данных средств и систем <p>методами диагностики средств и систем автоматизации и управления</p> <p>/Лек/</p>						
<p>Измерение амплитуды и временных характеристик электрических сигналов аналоговым и (или) цифровым осциллографом</p> <p>/Лаб/</p>	6	1	0	0	ПК-9	отчет по лаб. работам
<p>Работа с литературными источниками</p> <p>Самостоятельное решение задач по изучаемой теме</p> <p>/Ср/</p>	6	28	0	0	ПК-9	конспект
<p>Раздел 5. ТСИ неэлектрических параметров (величин)</p>						
<p>Тема: ТСИ неэлектрических параметров</p> <p>Содержание:</p> <p>Приборы измерения температуры контактного и бесконтактного действия. Датчики температуры. Приборы измерения давления (манометры, вакуумметры, тягомеры, напорометры, барометры и др.). Тензодатчики. Единицы измерения давления. Расходомеры жидкостных, сыпучих и воздушных сред. Тепловые счетчики, схемы</p>	6	0,5	0	0	ПК-9	Устный опрос

<p>подключения. Уровнемеры жидкостей и сыпучих тел. Плотномеры и концентратомеры. Классификация. Формулы расчета концентрации. Влагомеры, гигрометры и психрометры. Абсолютная и относительная влажность. Единицы измерения влажности. Вискозиметры. Динамическая и кинематическая вязкость. Единицы измерения. Тахометры контактного и бесконтактного действия. Измерители линейной скорости.</p> <p>Тема: Методы и ТСИ электрических параметров</p> <p>Содержание: Метод измерения сигнала путем его непосредственной оценки и измерения путем его сравнения с мерой. Разностный (дифференциальный) метод измерения параметра. Мостовые схемы для измерения электрических сигналов. Разновидности мостовых схем. Аналоговые измерительные приборы. Принцип действия магнитоэлектрических, электромагнитных и электродинамических измерительных приборов. Комбинированные аналоговые измерительные приборы. Ваттметры, фазометры, вольтметры и амперметры переменного тока и др. Аналоговые и цифровые осциллографы для контроля и измерения множества параметров аналоговых и цифровых сигналов. Принцип действия цифровых измерительных приборов. Квантование непрерывного сигнала по уровню и времени. Основные виды преобразователей непрерывного электрического сигнала в цифровой код. Частотомеры для измерения колебательных и импульсных сигналов. Приборы для измерения электрического сопротивления, емкости и индуктивности.</p> <p>По окончании обучения студент будет:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению - работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования <p>методы и средства измерения эксплуатационных характеристик оборудования</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы и средства диагностики эксплуатационных характеристик оборудования <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля - ставить и решать задачи применения средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, - использовать средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления - осуществлять диагностику технологических процессов и оборудования <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами разработки локальных поверочных схем и выполнения проверки и отладки систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции - методами использования средств программного обеспечения, сертификационным испытаниям изделий - методами настройки и обслуживания: системного, инструментального и прикладного программного обеспечения данных средств и систем методами диагностики средств и систем автоматизации и управления <p>/Лек/</p>						
<p>Измерение температуры цифровыми ТСИ контактными и бесконтактными методами с применением различных датчиков температуры.</p> <p>Методы и оборудование калибровки датчиков температуры в соответствии со стандартами ISO – 9000</p> <p>/Лаб/</p>	6	1	0	0	ПК-9	отчет по лаб. работам
<p>Ознакомление с электрическими, пневматическими и гидравлическими нормированными параметрами и способами формирования сигналов напряжения, интерфейса ИРПС («токовая петля») ГСП</p>	6	2	0	0	ПК-9	собеседование

/Пр/						
Работа с литературными источниками Самостоятельное решение задач по изучаемой теме/Ср/	6	28	0	0	ПК-9	конспект
Раздел 6. Газоанализаторы						
Тема: Газоанализаторы Содержание: Газоанализаторы воздуха. Принцип работы газоанализатора и единицы измерения параметров воздуха. По окончании обучения студент будет: Знать: - номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению - работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования - методы и средства измерения эксплуатационных характеристик оборудования - методы и средства диагностики эксплуатационных характеристик оборудования Уметь: - устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля - ставить и решать задачи применения средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, - использовать средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления - осуществлять диагностику технологических процессов и оборудования Владеть: - методами разработки локальных поверочных схем и выполнения проверки и отладки систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции - методами использования средств программного обеспечения, сертификационным испытаниям изделий - методами настройки и обслуживания: системного, инструментального и прикладного программного обеспечения данных средств и систем методами диагностики средств и систем автоматизации и управления /Лек/	6	1	0	0	ПК-9	Устный опрос
Выбор и расчет параметров датчиков тока и напряжения, работающих на эффекте Холла /Лаб/	6	2	0	0	ПК-9	отчет по лаб. работам
Изучение принципа работы газоанализатора воздуха при мониторинге окружающей среды /Пр/	6	2	0	0	ПК-9	собеседование
Работа с литературными источниками Самостоятельное решение задач по изучаемой теме/Ср/	6	33	0	0	ПК-9	конспект
Раздел 7. Итоговый контроль						
Подготовка и проведение экзамена/Экзамен/	5	54			ПК-9	Вопросы к экзамену
Подготовка и проведение экзамена/Экзамен/	6	36			ПК-9	Вопросы к экзамену

Перечень применяемых активных и интерактивных образовательных технологий:

Компьютерная технология обучения

Основана на использовании информационных технологий в учебном процессе. Реализация данной технологии осуществляется посредством компьютера и иных мультимедийных средств. Использование компьютерных технологий делает учебный процесс современным, познавательным и интересным для обучающихся.

Технология обучения в сотрудничестве

Технология обучения в сотрудничестве используется в образовательной практике для преодоления последствий индивидуального характера учебной деятельности субъектов и их стремлений исключительно к индивидуальным образовательным достижениям. Она позволяет обогатить опыт и приобрести через учебный труд те навыки совместимой деятельности, которые затем могут стать необходимыми в будущей профессиональной и социальной деятельности в течение жизни. Цель технологии состоит в формировании умений у субъектов образовательного процесса эффективно работать сообща во временных командах и группах и добиваться качественных образовательных результатов.

Лекция-визуализация с применением мультимедийных технологий.

Систематизация и выделение наиболее существенных элементов информации с помощью мультимедийных технологий.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Рекомендации по выполнению домашних заданий в режиме СРС

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. По каждой теме учебной дисциплины студентам, как правило, преподавателем предлагается перечень заданий для самостоятельной работы для учета и оценивания её посредством балльно-рейтинговой системы (БРС).

Задания для самостоятельной работы должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный преподавателем срок, а также соответствовать установленным требованиям по структуре и его оформлению.

Студентам следует:

- Руководствоваться регламентом СРС, определенным РПД;
- Своевременно выполнять все задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения;
- Использовать в выполнении, оформлении и сдаче заданий установленные кафедрой требования, для соответствующих видов текущего/промежуточного контроля.

При подготовке к зачету/экзамену, параллельно с лекциями и рекомендуемой литературой, прорабатывать соответствующие научно-теоретические и практико-прикладные аспекты дисциплины.

Рекомендации по работе с источниками информации и литературой:

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, написание эссе, курсовой работы, доклада и т.п.) начинается с поиска и изучения соответствующих источников информации, включая специализированную и учебную литературу.

В каждой РПД указана основная и дополнительная литература.

Любой выбранный источник информации (сайт, поисковый контент, учебное пособие, монографию, отчет, статью и т.п.) необходимо внимательно просмотреть, определившись с актуальностью тематического состава данного информационного источника:

- в книгах - следует ознакомиться с оглавлением и научно-справочным аппаратом, прочитать аннотацию и предисловие; целесообразно ее пролистать, рассмотреть иллюстрации, таблицы, диаграммы, приложения - такое поверхностное ознакомление позволит узнать, какие главы следует читать внимательно, какие прочитать быстро, какие просто просмотреть на будущее;

- при работе с интернет-источником - целесообразно систематизировать (поименовать в соответствии с наполнением, сохранять в подпапки-разделы и т.п. приемы) или иным образом выделять важную для себя информацию и данные;

- если книга/журнал/компьютер не являются собственностью студента, то целесообразно записывать название книг, статей, номера страниц, которые привлекли внимание, а позже, следует возвратиться к ним, и перечитать нужную информацию более предметно.

Выделяются следующие виды записей при работе с литературой:

- Конспект - краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью.

- Цитата - точное воспроизведение текста; заключается в кавычки; точно указывается источник, автор, год издания (или, номер источника из списка литературы - в случае заимствованного цитирования) в прямоугольных скобках.

- Тезисы - концентрированное изложение основных положений прочитанного материала.

- Аннотация - очень краткое изложение содержания прочитанной работы (поисковый образ).

- Резюме – краткие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления.

Высокий уровень:

отлично знает как определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления

отлично умеет определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления

отлично владеет способностью определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления.

6.2. Шкала оценивания в зависимости от уровня сформированности компетенций
Уровень сформированности компетенций

1. Недостаточный: компетенции не сформированы	2. Пороговый: компетенции сформированы	3. Продвинутой: компетенции сформированы	4. Высокий: компетенции сформированы.
Знания отсутствуют	Сформированы базовые структуры знаний.	Знания обширные, системные.	Знания твердые, аргументированные, всесторонние.
Умения не сформированы.	Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер.	Умения носят репродуктивный характер применяются к решению типовых заданий.	Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий.
Навыки не сформированы.	Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка.

Описание критериев оценивания

Обучающийся демонстрирует: - существенные пробелы в знаниях учебного материала; - допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; - непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета; - отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные	Обучающийся демонстрирует: - знания теоретического материала; - неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; - неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы; - недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины; - умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить.	Обучающийся демонстрирует: - знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - твердые знания теоретического материала; - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; - правильные и конкретные, без грубых ошибок ответы на поставленные вопросы; - умение решать практические задания, которые следует выполнить; - владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины;	Обучающийся демонстрирует: - глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; - полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий; - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории; - логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а
---	---	--	--

программой дисциплины; - отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкая степень контактности.		- наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам. Возможны незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов билета, присутствует неуверенность в ответах на дополнительные вопросы.	также дополнительные вопросы экзаменатора; - умение решать практические задания; - свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.
0 - 59 баллов	60 - 69 баллов	70 - 89 баллов	90 - 100 баллов
Оценка «незачет», «неудовлетворительно»	Оценка «зачтено/удовлетворительно», «удовлетворительно»	Оценка «зачтено/хорошо», «хорошо»	Оценка «зачтено/отлично», «отлично»

Оценочные средства, обеспечивающие диагностику сформированности компетенций, заявленных в рабочей программе по дисциплине (модулю) для проведения промежуточной аттестации

ОЦЕНИВАНИЕ УРОВНЯ ЗНАНИЙ: Теоретический блок вопросов. Уровень освоения программного материала, логика и грамотность изложения, умение самостоятельно обобщать и излагать материал.

1. Недостаточный уровень

Не знает как определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления;

Не умеет определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления;

Не владеет навыками определения номенклатуры параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления;

2. Пороговый уровень

Посредственно знает как определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления;

Посредственно умеет определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления;

Посредственно владеет навыками определения номенклатуры параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления;

3. Продвинутый уровень

Хорошо знает как определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний,

<p>управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления;</p> <p>Хорошо умеет определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления;</p> <p>Хорошо владеет навыками определения номенклатуры параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления;</p>
<p>4. Высокий уровень</p> <p>Отлично знает как определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления;</p> <p>В совершенстве умеет определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления;</p> <p>В совершенстве владеет навыками определения номенклатуры параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления;</p>

Рейтинг обучающегося в семестре по дисциплине складывается из рейтинговых баллов, которыми преподаватель в течение семестра оценивает посещение учебных занятий, его текущую работу на занятиях и самостоятельную работу, результаты текущих тестов, устных опросов, премиальных и штрафных баллов. Рейтинг обучающегося при прохождении промежуточной аттестации по дисциплине складывается из оценки в рейтинговых баллах ответа на зачете.

В случае, если сумма рейтинговых баллов, полученных при прохождении промежуточной аттестации составляет от 0 до 9 баллов, то зачет НЕ СДАН, независимо от итогового рейтинга по дисциплине. В случае, если сумма рейтинговых баллов, полученных при прохождении промежуточной аттестации находится в пределах от 10 до 30 баллов, то зачет СДАН, и результат сдачи определяется в зависимости от итогового рейтинга по дисциплине в соответствии с утвержденной шкалой перевода из 100-балльной шкалы оценивания в 5- балльную.

Для приведения рейтинговой оценки по дисциплине по 100-балльной шкале к аттестационной по 5-балльной шкале в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет) используется следующая шкала:

Аттестационная оценка по дисциплине	Рейтинговая оценка по дисциплине
"ОТЛИЧНО"	90 - 100 баллов
"ХОРОШО"	70 - 89 баллов
"УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО"	60 - 69 баллов
"НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО"	менее 60 баллов
"ЗАЧТЕНО"	более 60 баллов
"НЕ ЗАЧТЕНО"	менее 60 баллов

6.3. Оценочные средства текущего контроля

Вопросы для устного опроса

Тема 1. Введение. Цель и назначение дисциплины, терминология.

1. В каких целях в России создана Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации?

2. Каково назначение устройств телемеханики?
3. Какой сигнал называется унифицированным?
4. Перечислите разделенные по функциональному признаку группы изделий Государственной системы промышленных приборов и средств автоматизации.
5. Перечислите группы, на которые разделены контролируемые величины в Государственной системе промышленных приборов и средств автоматизации.
6. Назовите достоинства и недостатки пневматических и гидравлических средств управления.
7. Какова цель создания агрегатного комплекса средств электроизмерительной техники?
8. Каковы структура и состав АСЭТ?

Тема 2. Государственная система приборов и средств автоматизации

1. Приведите классификацию средств измерения.
2. Что такое мера физической величины?
3. Что такое стандартный образец?
4. Чем отличаются измерительные приборы и измерительные преобразователи?
5. Дайте определения терминов «измерительная установка» и «измерительная система».
6. Что представляют собой рабочие средства измерения?
7. Что такое эталон физической величины?
8. Что такое эталонная база?
9. Какова в настоящее время эталонная база России?
10. Как организована система воспроизведения единиц физических величин?
11. Как построена Государственная система обеспечения единства измерений?
12. Как производится калибровка средств измерения?

Тема 3. Параметры непрерывных и импульсных электрических сигналов

1. Что такое отказ? Чем отличается метрологический отказ от неметрологического?
2. Сформулируйте определение метрологической исправности средства измерений.
3. Что такое метрологическая надежность средства измерений?
4. Сформулируйте определения стабильности, безотказности, долговечности, ремонтпригодности и сохраняемости средств измерений.
5. Чем вызвано изменение во времени метрологических характеристик средств измерений?
6. Назовите основные показатели безотказности, долговечности, ремонтпригодности и сохраняемости средств измерений.
7. Что называется межповерочным интервалом?
8. Какие способы выбора межповерочных интервалов существуют?

Тема 5. ТСИ неэлектрических параметров

1. Для каких производственных целей производятся измерения крутящих моментов?
2. Как работают тензорезистивные преобразователи крутящего момента?
3. Каков принцип работы индуктивных преобразователей крутящего момента?
4. Какие характерные особенности имеются у магнитоупругих преобразователей крутящего момента?
5. Для чего применяются испытательные стенды, называемые балансирными машинами?
6. Как производится измерение механической работы (энергии)?

Контрольные вопросы 5

1. Каковы области применения термометров наиболее распространенных типов?
2. Какие приняты температурные шкалы и единицы измерения температуры?
3. Что представляют собой реперные точки?
4. Какие существуют механические контактные термометры?
5. По каким принципам работают dilatометрические и биметаллические термометры?
6. Какие имеются разновидности жидкостных термометров?
7. Каков принцип работы термометров сопротивления? Какие их разновидности применяются?
8. Какими характеристиками обладают термометры сопротивления?
9. Какой эффект лежит в основе работы термоэлектрических термометров (термопар)?
10. Какие основные типы термопар используются при измерении температур и каковы их характеристики?

Тема 6. Газоанализаторы

1. Какие существуют единицы измерения давления?
2. Какие имеются способы измерения давления?
3. Как устроены измерители давления с дистанционными передачами?
4. Как работают грузопоршневые манометры?
5. Каков принцип действия колокольных манометров?

6. Как устроены и по какому принципу работают манометры с упругими чувствительными элементами?
7. Какие имеются разновидности пружин Бурдона?
8. Как осуществляется температурная компенсация в трубчатых манометрах?
9. Каков принцип действия мембранных манометров?
10. Какие существуют разновидности гофрированных мембран и каковы их основные характеристики?
11. Чем различаются измерения объемного и массового расходов?
12. Чем различаются счетчики непосредственного действия и бескамерные счетчики расхода?
13. По каким принципам работают опорожняющиеся, барабанные и вытесняющие счетчики? Каковы области их применения?
14. Какие существуют разновидности роторных счетчиков?
15. Как работают счетчики с кольцевым поршнем и счетчики с овальными шестернями?
16. В чем особенности роторных газовых счетчиков?
17. Каков принцип работы мокрых газовых счетчиков?
18. Как функционируют объемные счетчики с лопастями (турбинные счетчики)?
19. Чем различаются турбинные счетчики с бесконтактным преобразователем и тангенциальные счетчики?

6.4 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

- 1 Задания в открытой форме требуют ответа, сформулированного самим тестируемым.
- 2 Задания со свободным (т.е. произвольным) ответом.
- 3 Эссе оценивается преподавателем вручную после просмотра.
- 4 Темы для написания ПРОБЛЕМНОГО ЭССЕ
- 5 Определение «измерение». Классификация измерений по количеству информации. Чем отличаются многократные измерения от однократных измерений?
- 6 Современные измерительные задачи. Как выполняются прямые измерения?
- 7 Укажите, как реализуются косвенные измерения?
- 8 Чем отличаются прямые измерения от косвенных измерений?
- 9 Как классифицируются измерения по виду измеряемых физических величин?
- 10 Для чего предназначены датчики в системах реального времени. Метрологические характеристики приборов: стабильность измерительного средства?
- 11 Чем отличаются статические и динамические характеристики датчиков?
- 12 Почему любому датчику необходимо некоторое время на отработку нового входного сигнала?
- 13 Как можно классифицировать ошибки измерения?
- 14 Как можно устранить систематическую ошибку?
- 15 С какой целью используются бинарные датчики?
- 16 Для чего применяются концевые выключатели?
- 17 Причина возникновения вибраций (дребезжания) перед замыканием в контактах механических выключателей? Как можно бороться с дребезжанием контактов в переключателях?
- 18 Опишите конструкцию ртутных выключателей.
- 19 Приборы для обработки сигналов. Ввод аналоговых сигналов в компьютер. Опишите схему ввода/вывода в системе «процесс-управляющий компьютер».
- 20 Укажите виды мультиплексоров.
- 21 Чем ограничивается эксплуатационный период электромеханических мультиплексоров?
- 22 Назовите самые важные характеристики ЦАП, которые нужно учитывать при его выборе или разработке.
- 23 Что понимается под разрешающей способностью АЦП?
- 24 Что необходимо предпринять, чтобы использовать весь диапазон АЦП?
- 25 В чем заключается главное достоинство электрических датчиков?
- 26 Чем определяется рабочий диапазон датчика?
- 27 Дайте определение импеданса электрического прибора. В каком случае импедансы двух последовательно соединенных усилителей согласованы друг с другом?
- 28 Функциональная схема автоматизации.
- 29 Из каких элементов состоит фотоэлектрический лучевой детектор?
- 30 На каких расстояниях можно обнаружить объект с помощью ультразвуковых и микроволновых датчиков?
- 31 Датчики в системах реального времени. Понятие «идеального датчика».
- 32 Приборы для управления технологическими процессами и производствами. Современные средства автоматизации.
- 33 Классификация измерений по методу получения результатов.

- 34 Метрологические характеристики приборов. Виды погрешностей.
- 35 Влияние нелинейности.
- 36 Цели и задачи метрологии. Единство измерений.
- 37 Многомерные измерения. Основные этапы становления метрологии как науки.
- 38 Общая классификация измерительных средств. Измерительный преобразователь.
- 39 Микропроцессорные датчики и датчики на интегральных схемах.
- 40 Компьютерные измерительные системы.
- 41 Подбор входных и выходных импедансов.

6.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Учебным планом не предусмотрено

6.6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Цель данных указаний – оптимизировать организацию процесса изучения дисциплины студентом, а также выполнение некоторых форм и навыков самостоятельной работы.

Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Именно поэтому контроль над систематической работой студентов всегда находится в центре внимания кафедры.

Студентам необходимо:

- перед каждой лекцией просматривать РПД и предыдущую лекцию, что, возможно, позволит сэкономить трудозатраты на конспектировании новой лекции (в случае, когда предыдущий материал идет как опорный для последующего), ее основных разделов и т.п.;

- на некоторые лекции принести вспомогательный материал на бумажных носителях, рекомендуемый лектором (таблицы, графики, схемы). Данный материал необходим непосредственно для лекции;

- при затруднениях в восприятии лекционного материала, следует обратиться к рекомендуемым и иным литературным источникам и разобраться самостоятельно. Если разобраться в материале все же не удалось, то существует график консультаций преподавателя, когда можно обратиться к нему за пояснениями или же прояснить этот вопрос у более успевающих студентов своей группы (потока), а также на практических занятиях. Важно не оставлять масштабных «белых пятен» в освоении материала.

Рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Студентам следует:

- приносить с собой рекомендованную преподавателем к занятию литературу;

- до очередного практического занятия, по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;

- при подготовке к практическим занятиям рекомендуется использовать не только лекции, учебную литературу, но и нормативно-правовую документацию в случае её актуальности по теме, а также материалы прикладных тематических исследований;

- теоретический материал следует соотносить с прикладным, так как в них могут применяться различные подходы, методы и инструментарий, которые не всегда отражены в лекции или рекомендуемой учебной литературе;

- в начале практических занятий, определить с преподавателем вопросы по разрабатываемому материалу, вызывающему особые затруднения в его понимании, освоении, необходимых при решении поставленных на занятии задач;

- в ходе занятий формулировать конкретные вопросы/ответы по существу задания;

- на занятиях, доводить каждую задачу до окончательного/логического решения, демонстрируя понимание проведенных расчетов (анализа, ситуаций).

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного выполнения практической/ лабораторной работы или иного задания преподавателя, или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется отчитаться преподавателю по пропущенным темам занятий одним из установленных методов (самостоятельно переписанный конспект, реферат-отработка, выполненная лабораторно-практическая работа/задание и т.п.), не позже соответствующего следующего занятия.

Рекомендации по подготовке к лабораторным работам

В ходе лабораторной работы необходимо выполнить задания на компьютере и ответить на вопросы к лабораторным работам.

При подготовке к лабораторным занятиям студент должен придерживаться следующей технологии:

- внимательно изучить основные вопросы темы и план лабораторной работы, определить место темы занятия в общем содержании, ее связь с другими темами;
- найти и проработать соответствующие разделы в рекомендованных нормативных документах, основной и дополнительной литературе;
- продумать развернутые ответы на вопросы, опираясь на лекционные материалы, расширяя и дополняя их данными из основной и дополнительной литературы.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Хромоин П. К. Электротехнические измерения [Электронный ресурс]: Учебное пособие. - Москва: Издательство "ФОРУМ", 2018. - 288 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/document?id=173847>
2. Шибeko A. C., Рутковский М. А. Строительная теплофизика и теплотехнические измерения [Электронный ресурс]: Учебное пособие. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. - 288 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/document?id=361734>
3. Хромоин П. К. Электротехнические измерения [Электронный ресурс]: Учебное пособие. - Москва: Издательство "ФОРУМ", 2017. - 288 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/document?id=240967>
4. Хромоин П. К. Электротехнические измерения [Электронный ресурс]: Учебное пособие. - Москва: Издательство "ФОРУМ", 2021. - 288 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/document?id=365884>
5. Клименков С. С. Нормирование точности и технические измерения в машиностроении [Электронный ресурс]: Учебник. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017. - 248 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/document?id=271036>
6. Клименков С. С. Нормирование точности и технические измерения в машиностроении [Электронный ресурс]: Учебник. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018. - 248 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/document?id=329846>
7. Хромоин П. К. Электротехнические измерения [Электронный ресурс]: Учебное пособие. - Москва: Издательство "ФОРУМ", 2019. - 288 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/document?id=327881>

7.1.2. Дополнительная литература

1. Бегунов А. А. Метрология. Аналитические измерения в пищевой и перерабатывающей промышленности [Электронный ресурс]: Учебник для вузов. - СПб: ГИОРД, 2014. - 440 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/document?id=219016>
2. Андреев А. Н., Гаврилов Е. В. Оптические измерения [Электронный ресурс]: Учебное пособие. - Москва: Издательская группа "Логос", 2012. - 416 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/document?id=185910>
3. Хромоин П. К. Электротехнические измерения [Электронный ресурс]: Учебное пособие. - Москва: Издательство "ФОРУМ", 2011. - 288 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/document?id=117974>
4. Асанов В. Б. Нормирование точности и технические измерения [Электронный ресурс]: Учебно-методическая литература. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет (НГТУ), 2014. - 180 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/document?id=121164>

7.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение в том числе отечественного производства

1. Операционная система MS Windows;
2. MSOffice 2010
3. WIN HOME 10 Russian OLP NL AcademicEdition Legalization

7.3. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов сети Интернет

7.3.1. Электронно-библиотечные системы

1. Электронно-библиотечная система "Лань". Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>
2. Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека онлайн". Режим доступа: <https://biblioclub.ru/>
3. Электронно-библиотечная система "Znanium.com". Режим доступа: <https://znanium.com/>
4. Национальный цифровой ресурс "РУКОНТ". Режим доступа: <https://rucont.ru/>
5. Научная электронная библиотека "eLIBRARY.RU". Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/>

7.3.2. Интернет-ресурсы

1. <http://school-collection.edu.ru/> - Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов»
2. <http://window.edu.ru/> - Портал «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»
3. <http://acmp.ru/> – Школа программиста.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лаборатория «Робототехники и систем программного управления».

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; занятий лабораторного и практического типа; для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); для проведения групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации.

Рабочие места обучающихся; Рабочее место преподавателя; Ноутбук; Проектор переносной; Экран переносной; Классная доска; 17 рабочих мест обучающихся оснащенные ПЭВМ с подключением к сети интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Учебно-лабораторный стенд «Автоматизация регулирования основных технологических параметров».
Учебно-лабораторный стенд «Автономная автоматизированная система отопления»

Адрес: 453850, Республика Башкортостан, г. Мелеуз, ул. Смоленская, д. 34: аудитория1-122

9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями осуществляется в соответствии с «Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса» Министерства образования и науки РФ от 08.04.2014г. № АК-44/05вн. В образовательном процессе используются 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. Студенты с ограниченными возможностями здоровья, в отличие от остальных студентов, имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом индивидуальных особенностей. Предусмотрена возможность обучения по индивидуальному графику, при составлении которого возможны различные варианты проведения занятий: в академической группе и индивидуально, на дому с использованием дистанционных образовательных технологий.

