

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ Василенко В.Н.

« 25 » мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ

Направление подготовки

27.03.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль)

Системы автоматизированного управления

Квалификация выпускника

Бакалавр

1. Цель и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Технические средства автоматизации» является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: обеспечения выпуска (поставки) продукции, соответствующей требованиям нормативных документов и технических условий; метрологического обеспечения разработки, производства, испытаний и эксплуатации продукции; исследования, разработки и эксплуатации средств и систем автоматизации и управления различного назначения; повышения эффективности производства продукции с оптимальными технико-экономическими показателями путем применения средств автоматизации и механизации)

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующих типов:

- проектно-конструкторский;
- производственно-технологический;
- сервисно-эксплуатационный.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.07.2020 № 871.

2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-1	Готов участвовать в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания систем и средств автоматизации и управления	ИД-2 _{ПКв-1} – Осуществляет сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления
2	ПКв-2	Способен производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием	ИД-1 _{ПКв-2} – Производит расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления
			ИД-2 _{ПКв-2} – Использует стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании и расчетах отдельных блоков и устройств
3	ПКв-3	Способен проводить техническое оснащение рабочих мест и внедрение результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство	ИД-2 _{ПКв-3} – Участвует во внедрении результатов разработок отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления
4	ПКв-4	Готов к участию в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию систем и средств автоматизации и управления	ИД-1 _{ПКв-4} – Участвует в работах по изготовлению и отладке отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления
			ИД-2 _{ПКв-4} – Участвует в сдаче в эксплуатацию разработанных систем автоматизации и управления

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД-2 _{ПКв-1} – Осуществляет сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления	Знает: основы проведения экспериментальных исследований
	Умеет: проводить экспериментальных исследований
	Владеет: навыками первичной обработки и анализа экспериментальных данных
ИД-1 _{ПКв-2} – Производит расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления	Знает: методики расчета и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления
	Умеет: производить расчеты и проектирование отдельных элементов блоков и устройств систем автоматизации и управления
	Владеет: навыками расчета и проектирования отдельных элементов блоков и устройств систем автоматизации и управления
ИД-2 _{ПКв-2} – Использует стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании и расчетах отдельных блоков и устройств	Знает: стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники
	Умеет: использовать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании и расчетах отдельных блоков и устройств
	Владеет: навыками использования стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании и расчетах отдельных блоков и устройств
ИД-2 _{ПКв-3} – Участвует во внедрении результатов разработок отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления	Знает: методики внедрения результатов разработок отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления
	Умеет: -
	Владеет: -
ИД-1 _{ПКв-4} – Участвует в работах по изготовлению и отладке отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления	Знает: методики отладки отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления
	Умеет: выполнять отладку отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления
	Владеет: навыками отладки отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления
ИД-2 _{ПКв-4} – Участвует в сдаче в эксплуатацию разработанных систем автоматизации и управления	Знает: порядок сдачи в эксплуатацию разработанных систем автоматизации и управления
	Умеет: -
	Владеет: -

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОП ВО. Дисциплина является обязательной к изучению.

При изучении курса, используются знания таких дисциплин как «Математика», «Физика», «Основы электротехники и теплотехники», «Метрология и стандартизация», «Диагностика и надежность автоматизированных систем», «Теория автоматического управления», «Технологические процессы и производства», «Математические модели и численные методы в решении задач АСУТП».

Дисциплина является предшествующей для дисциплин: «Автоматизация проектирования систем и средств управления», «Управление промышленными роботами и роботизация химико-технологических процессов».

Дисциплина также является необходимой для прохождения производственной и преддипломной практик.

4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **10** зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего ак.ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч		
		5 семестр	6 семестр	7 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	360	144	72	144
Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:	134,9	49,95	37	47,95
Лекции	48	15	18	15
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	—	—	—	—
Практические занятия (ПЗ)	15	—	—	15
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	15	—	—	15
Лабораторные работы (ЛР)	63	30	18	15
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	63	30	18	15
Консультации текущие	2,4	0,75	0,9	0,75
Консультация перед экзаменом	4	2	-	2
Вид аттестации (курсовой проект)	2	2	—	—
Вид аттестации (зачет)	0,1	—	0,1	—
Вид аттестации (экзамен)	0,4	0,2	-	0,2
Самостоятельная работа:	157,5	60,25	35	62,25
Проработка материалов по конспекту лекций	24	7	10	7
Проработка материалов по учебникам и пособиям	58,5	7,25	10	41,25
Подготовка к лабораторным работам	39	16	15	8
Выполнение заданий по практическим работам	4	—	—	4
Подготовка к аудиторной контрольной работе	2	—	—	2
Выполнение курсового проекта	30	30	—	—
Подготовка к экзамену	67,6	33,8	—	33,8

5 Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием количества академических часов и видов учебных занятий

5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость раздела, ак.ч
5 семестр			
1	Введение. Государственная система приборов. Нормативные документы в профессиональной деятельности.	Введение. ГСП. Основные ГОСТы и техническая документация в профессиональной деятельности.	2,25
2	Проектирования систем и средств автоматизации и управления. Измерение давления.	Сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования. Понятие давления. Сильфон, мембрана, тензорезистор.	13
3	Метрологическое обеспечение средств автоматизации и управления. Измерение температуры.	Основы метрологического обеспечения. Понятие температуры; температурной шкалы; проводимости. Явление термо-ЭДС. Теория уравновешенных и неуравновешенных мостов; излучения.	20
4	Измерение уровня.	Понятие измерения уровня. Явление распространения ультразвуковых колебаний в средах. Понятие электропроводности.	6

5	Измерение расхода.	Понятие расхода. Сужающие устройства: сопло, диафрагма, трубка Вентури, трубка annubar. Расходомеры динамического напора; постоянного и переменного перепадов давления.	13
6	Измерение состава жидкостей.	Понятие кондуктометрии; электропроводности; поляризации; рефракции; давления насыщенных паров; радиоизотопа; вязкости; титрования.	8
7	Измерение состава и свойств разных сред.	Понятие о хроматографии; психрометрии; точке росы; сорбции; конденсации; кондуктометрии. Явление распространения СВЧ колебаний в среде; магнитного резонанса.	13
<i>Курсовая работа</i>			<i>1,5</i>
<i>Консультации текущие</i>			<i>0,75</i>
<i>Подготовка к экзамену</i>			<i>33,8</i>
<i>Консультации перед экзаменом</i>			<i>2</i>
<i>Экзамен</i>			<i>0,2</i>
6 семестр			
8	Проектирование и расчет отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления.	Методы проектно-конструкторской работы, характеристики и конструктивные особенности отдельных элементов и узлов. Основные математические модели устройств контроля и автоматики	4,25
9	Системы передачи измерительной информации. Устройство, наладка средств автоматизации и управления. Внедрение результатов разработок в производство.	Системы передачи измерительной информации (электрические, пневматические, дифференциально-трансформаторные, пневмоэлектрические, электропневматические, сельсинные, АЦП и ЦАП). Устройство, наладка средств автоматизации и управления. Внедрение результатов разработок в производство.	67
<i>Консультации текущие</i>			<i>0,9</i>
<i>Зачет</i>			<i>0,1</i>
7 семестр			
10	Регулирующие устройства и автоматические регуляторы. Монтаж, наладка, настройка и поверка.	Назначение и классификация регуляторов и регулирующих устройств. Общие принципы построения электрических регуляторов. Структурные схемы позиционных регуляторов. Принципиальные схемы регулирующих устройств с линейными алгоритмами регулирования и их математическое моделирование. Принцип действия релейно-импульсного регулятора, структурная схема регулирующего блока с импульсным выходным сигналом. Монтаж, наладка, настройка и поверка.	49
11	Исполнительные устройства	Исполнительные устройства (назначение, классификация). Электрические исполнительные механизмы (электродвигательные, электромагнитные). Принципиальные схемы механизмов, их динамические и технические характеристики. Управление электродвигателями и исполнительными устройствами. Регулирующие органы АСУТП.	36,25
12	Пневматические, гидравлические и комбинированные средства автоматизации	Применение и особенности пневматических, гидравлических устройств автоматики. Элементная база гидропневмоавтоматики. Комбинированные средства автоматизации.	23
<i>Консультации текущие</i>			<i>0,75</i>
<i>Подготовка к экзамену</i>			<i>33,8</i>
<i>Консультации перед экзаменом</i>			<i>2</i>
<i>Экзамен</i>			<i>0,2</i>

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ак.ч	ПЗ, ак.ч	ЛР, ак.ч	СРО, ак.ч
5 семестр					
1	Введение. Государственная система приборов. Нормативные документы в профессиональной деятельности.	1	–	–	1,25
2	Проектирования систем и средств автоматизации и управления. Измерение давления.	2	–	6	5
3	Метрологическое обеспечение средств автоматизации и управления. Измерение температуры.	3	–	12	5
4	Измерение уровня.	2	–	–	4
5	Измерение расхода.	2	–	6	5
6	Измерение состава жидкостей.	3	–	–	5
7	Измерение состава и свойств разных сред.	2	–	6	5
	Курсовой проект	–	–	–	30
	<i>Курсовая работа</i>				1,5
	<i>Консультации текущие</i>				0,75
	<i>Подготовка к экзамену</i>				33,8
	<i>Консультации перед экзаменом</i>				2
	<i>Экзамен</i>				0,2
6 семестр					
8	Проектирование и расчет отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления.	2	–	–	2
9	Системы передачи измерительной информации. Устройство, наладка средств автоматизации и управления. Внедрение результатов разработок в производство.	16	–	18	33
	<i>Консультации текущие</i>				0,9
	<i>Зачет</i>				0,1
7 семестр					
10	Регулирующие устройства и автоматические регуляторы. Монтаж, наладка, настройка и поверка.	10	4	8	27
11	Исполнительные устройства	3	8	4	21,25
12	Пневматические, гидравлические и комбинированные средства автоматизации	3	3	3	14
	<i>Консультации текущие</i>				0,75
	<i>Подготовка к экзамену</i>				33,8
	<i>Консультации перед экзаменом</i>				2
	<i>Экзамен</i>				0,2

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ак.ч
5 семестр			
1	Введение. Государственная система приборов. Нормативные документы в профессиональной деятельности.	Введение. ГСП. Основные ГОСТы и техническая документация в профессиональной деятельности.	1
2	Проектирования систем и средств автоматизации и управления. Измерение давления.	Сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования. Понятие давления. Сильфон, мембрана, тензорезистор.	2
3	Метрологическое обеспечение средств автоматизации и управления. Измерение температуры.	Основы метрологического обеспечения. Понятие температуры; температурной шкалы; проводимости. Явление термо-ЭДС. Теория уравновешенных и неуравновешенных мостов; излучения.	3

4	Измерение уровня.	Понятие измерения уровня. Явление распространения ультразвуковых колебаний в средах. Понятие электропроводности.	2
5	Измерение расхода.	Понятие расхода. Сужающие устройства: сопло, диафрагма, трубка Вентури, трубка anubar. Расходомеры динамического напора; постоянного и переменного перепадов давления.	2
6	Измерение состава жидкостей.	Понятие кондуктометрии; электропроводности; поляризации; рефракции; давления насыщенных паров; радиоизотопа; вязкости; титрования.	3
7	Измерение состава и свойств разных сред.	Понятие о хроматографии; психрометрии; точке росы; сорбции; конденсации; кондуктометрии. Явление распространения СВЧ колебаний в среде; магнитного резонанса.	2
6 семестр			
8	Проектирование и расчет отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления.	Методы проектно-конструкторской работы, характеристики и конструктивные особенности отдельных элементов и узлов. Основные математические модели устройств контроля и автоматики.	2
9	Системы передачи измерительной информации. Устройство, наладка средств автоматизации и управления. Внедрение результатов разработок в производство.	Системы передачи измерительной информации: электрические, пневматические, дифференциально-трансформаторные, пневмоэлектрические, электропневматические, сельсинные, АЦП и ЦАП. Устройство, наладка средств автоматизации и управления. Внедрение результатов разработок в производство.	16
7 семестр			
10	Регулирующие устройства и автоматические регуляторы. Монтаж, наладка, настройка и поверка.	Регулирующие устройства и регуляторы. Позиционные регуляторы. Регулирующие устройства с линейными алгоритмами регулирования. Регуляторы прямого действия. Структурные схемы электрических ПИ, ПД и ПИД регулируемых устройств. Релейно-импульсные регуляторы. Монтаж, наладка, настройка и поверка.	10
11	Исполнительные устройства	Исполнительные устройства. Исполнительные электрические механизмы. Регулирующие органы.	3
12	Пневматические, гидравлические и комбинированные средства автоматизации	Роль гидропневмоавтоматики в АСУТП. Элементы ГПА. Преобразовательные усилительные устройства пневмоавтоматики. Пневматические механизмы. Унифицированная система элементов промышленной пневмоавтоматики.	3

5.2.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость, ак.ч
7 семестр			
10	Регулирующие устройства и автоматические регуляторы. Монтаж, наладка, настройка и поверка.	Моделирование электрических пассивных и активных корректирующих устройств. Моделирование электрических элементов устройств автоматики	4
11	Исполнительные устройства	Построение схем пуска (останова), блокировки, резервирования и типовых схем управления исполнительными механизмами и устройствами. Составление циклограмм. Построение электроконтактных схем управления типовыми процессами. Логическое управление. Синтез релейных систем электроавтоматики по таблицам состояния и на основе циклограмм. Реализация дискретных логических систем на релейно-контактных и электронных элементах автоматики.	8

12	Пневматические, гидравлические и комбинированные средства автоматизации	Моделирование пневматических элементов автоматики.	3
----	---	--	---

5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ак.ч
5 семестр			
1	Введение. Государственная система приборов. Нормативные документы в профессиональной деятельности.	–	–
2	Проектирования систем и средств автоматизации и управления. Измерение давления.	Изучение, калибровка и наладка манометра с электрическим выходным сигналом и вторичных приборов пневматической ветви системы ГСП. (С использованием технического паспорта прибора, составление заказной спецификации на СИ).	6
3	Метрологическое обеспечение средств автоматизации и управления. Измерение температуры.	Изучение принципов действия и устройств автоматических потенциометров и мостов. Их калибровка, градуировка. Контроль и измерение температуры при помощи микропроцессорного регулятора ТРМ-101. (С использованием технического паспорта прибора, составление заказной спецификации на СИ).	12
4	Измерение уровня.	–	–
5	Измерение расхода.	Изучение способа измерения расхода газов и жидкостей методами переменного и постоянного перепада давления, принципы действия измерительных устройств, их калибровка и градуировка.	6
6	Измерение состава жидкостей.	–	–
7	Измерение состава и свойств разных сред.	Изучение хроматографического метода анализа и экспериментальное определение состава газовой смеси на лабораторном хроматографе.	6
6 семестр			
8	Проектирование и расчет отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления.	–	–
9	Системы передачи измерительной информации. Устройство, наладка средств автоматизации и управления. Внедрение результатов разработок в производство.	Сельсинная система передачи Пневматическая система передачи. Дифференциально-трансформаторная система передачи Электропневматический преобразователь	18
7 семестр			
10	Регулирующие устройства и автоматические регуляторы. Монтаж,	Применение принципиальных электрических схем управления Программное управление циклическим процессом.	8

	наладка, настройка и поверка.		
11	Исполнительные устройства	Определение характеристик электродвигательных исполнительных механизмов.	4
12	Пневматические, гидравлические и комбинированные средства автоматизации	Система автоматического регулирования с применением пневматических электроконтактных устройств.	3

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, ак.ч
5 семестр			
1	Введение. Государственная система приборов. Нормативные документы в профессиональной деятельности.	Проработка материалов по лекциям, учебникам и учебным пособиям.	1,25
2	Проектирования систем и средств автоматизации и управления. Измерение давления.	Проработка материалов по лекциям, учебникам и учебным пособиям. Подготовка к лабораторным работам	5
3	Метрологическое обеспечение средств автоматизации и управления. Измерение температуры.	Проработка материалов по лекциям, учебникам и учебным пособиям. Подготовка к лабораторным работам	5
4	Измерение уровня.	Проработка материалов по лекциям, учебникам и учебным пособиям.	4
5	Измерение расхода.	Проработка материалов по лекциям, учебникам и учебным пособиям. Подготовка к лабораторным работам	5
6	Измерение состава жидкостей.	Проработка материалов по лекциям, учебникам и учебным пособиям.	5
7	Измерение состава и свойств разных сред.	Проработка материалов по лекциям, учебникам и учебным пособиям. Подготовка к лабораторным работам	5
		Курсовой проект	30
6 семестр			
8	Проектирование и расчет отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления.	Проработка материалов по лекциям, учебникам и учебным пособиям.	2
9	Системы передачи измерительной информации. Устройство, наладка средств автоматизации и управления. Внедрение результатов разработок в производство.	Проработка материалов по лекциям, учебникам и учебным пособиям. Подготовка к лабораторным работам	33
7 семестр			
10	Регулирующие устройства и автоматические регуляторы. Монтаж, наладка, настройка и поверка.	Проработка материалов по лекциям, учебникам и учебным пособиям. Выполнение заданий по практическим работам.	27

11	Исполнительные устройства	Проработка материалов по лекциям, учебникам и учебным пособиям. Выполнение заданий по практическим работам.	21,25
12	Пневматические, гидравлические и комбинированные средства автоматизации	Проработка материалов по лекциям, учебникам и учебным пособиям. Выполнение заданий по практическим работам.	14

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

6.1 Основная литература

Кулаков, М. В. Технологические измерения и приборы для химических производств. – М. : ИД Альянс, 2012. – 424 с.

Смирнов, Ю. А. Технические средства автоматизации и управления : учебное пособие для вузов / Ю. А. Смирнов. — 4-е изд. стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 456 с. — ISBN 978-5-8114-8290-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/174286>

Сажин, С. Г. Средства автоматического контроля технологических параметров : учебник / С. Г. Сажин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1644-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211655>

6.2 Дополнительная литература:

Промышленные АСУ и контроллеры [Текст] : журн. / учредитель «Изд-во научно-технической литературы». М. : НАУЧТЕХЛИТИЗДАТ, 2013 – Ежемес. – 2013, № 1-12.

Датчики и системы [Текст] : журн. / учредитель ООО «СенСиДат-Контрол». – М. :, 2011 – Ежемес. 2013, № 1-12.

Приборостроение и средства автоматизации. Энциклопедический справочник [Электронный ресурс] : журн. / учредитель «Изд-во научно-технической литературы». – М., 2011 – Трехмес. – 2011, № 1-4; 2012, № 1-4; 2013, № 1-4; 2014, № 1-4; 2015, № 1-4. – Режим доступа : <http://psa.tgizd.ru/> .

Современные технологии автоматизации [Электронный ресурс] : журн. / учредитель «Изд-во «СТА-ПРЕСС». – М. :, 2011 – Трехмес. – 2011, № 1-4; 2012, № 1-4; 2013, № 1-4; 2014, № 1-4; 2015, № 1-4. – Режим доступа : <http://www.cta.ru/>.

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Освоение закрепленных за дисциплиной компетенций осуществляется посредством изучения теоретического материала на лекциях, выполнения практических работ. Учебно-методический комплекс дисциплины размещен в Электронной информационно-образовательной среде ВГУИТ <http://education.vsu.ru/>.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин (модулей) в ФГБОУ ВО ВГУИТ [Электронный ресурс] : методические указания для обучающихся на всех уровнях высшего образования / М. М. Данылиев, Р. Н. Плотникова; ВГУИТ, Учебно-методическое управление. - Воронеж : ВГУИТ, 2015. – Режим доступа : <http://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/100813>. - Загл. с экрана

Аксёнов С.Н., Исследование электромеханических реле времени [Текст] : метод. указания к лаб. работе / Воронеж. гос. ун-т инж. технол.; сост. С. Н. Аксёнов, Ю. Е. Кожевников. – Воронеж : ВГУИТ, 2014. – 16 с.

Аксёнов С.Н., Определение характеристик электродвигательных исполнительных механизмов [Текст] : метод. указания к лаб. работе по дисциплинам / Воронеж. гос. ун-т инж. технол.; сост. С. Н. Аксёнов, Ю. Е. Кожевников. – Воронеж : ВГУИТ, 2014. – 16 с.

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	https://www.edu.ru/
Научная электронная библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp?
Национальная исследовательская компьютерная сеть России	https://niks.su/
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru/
Электронная библиотека ВГУИТ	http://biblos.vsuet.ru/megapro/web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	https://minobrnauki.gov.ru/
Портал открытого on-line образования	https://npoed.ru/
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	https://education.vsuet.ru/

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ».

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Microsoft Windows 7 (64 - bit)	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. http://eopen.microsoft.com
Microsoft Windows 8.1 (64 - bit)	Microsoft Open License Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#61280574 от 06.12.2012 г. http://eopen.microsoft.com
Microsoft Office Professional Plus 2010	Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. http://eopen.microsoft.com
MicrosoftOffice 2007	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com
MicrosoftOffice 2010	Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. http://eopen.microsoft.com
AdobeReaderXI	(бесплатноеПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volumedistribution.htm

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения учебных занятий № 405

Комплект мебели для учебного процесса.

Проектор Epson EB-X41.

Учебная аудитория для проведения учебных занятий № 320

Комплект мебели для учебного процесса.

Лабораторные стенды (6 шт.) для изучения цифровых элементов и устройств с набором сменных плат, Сигнатурные анализаторы 817, логический анализатор 821 с комплектами принадлежностей, частотные преобразователи VFNC1S-2007P-WC3,

SV004iG5-1, цифровой осциллограф RIGOL DS1042C (1шт.), паяльные станции LUKEY 702 для демонтажа и пайки компонентов с феном (10 шт.), лабораторный стенд «Физические основы электроники» с цифровым осциллографом HANTEK DSO 4072 C – 1 шт, миллиамперметры, цифровые мультиметры VICTOR VC 9804A, функциональный генератор, модуль питания; модули: диодов, транзисторов, тиристоров, операционных усилителей, оптоэлектронных приборов, логических элементов и триггеров; лабораторный стол, комплект соединительных проводов, жгутов и кабелей), лабораторный стенд ЭС 15 для исследования УПТ (1 шт.), лабораторный стенд ЭС8А - стенд мультивибраторов (1 шт), лабораторный стенд «Комплект лабораторного оборудования «Элементы систем автоматики и вычислительной техники» ООО «ЭнергияЛаб»

Учебная аудитория для проведения учебных занятий № 328

Комплект мебели для учебного процесса.

Стенд обучающий СОНЕТ_Vega-ГАЗ (шкаф автоматического управления с микропроцессорными приборами: программируемый логический контроллер СОНЕТ с микропроцессорным модулем СН-МП-ВК, блок питания СН-БП-24В-2, модуль аналогового ввода СН-АВВ-4-20 мА-FC, модуль аналогового вывода СН-АВ-4-20 мА, модуль дискретного ввода СН-ДВВ-16-24 В, модуль дискретного вывода СН-ДВ-16-ОК-24 В, блок питания ИПИВ-10-ОПТИ/1АС/24В, коммутатор 5x10/100 BaseTX EDS-205, преобразователь RS-232/422/485 в Ethernet NPort IA 5250, преобразователь измерительный ИПМ 0399/М0, разделительный усилитель MACX MCR-UI-UI-NC), стенд управления 3-х фазным двигателем частотным преобразователем АВВ АСS580, шкаф автоматического управления на базе интеллектуально-программируемого реле Zelio Logic SR3 B101 FU, стенд для калибровки манометров, 1 рабочая станция ПЭВМ AMD, мультимедийный проектор

Допускается использование других аудиторий в соответствии с расписанием учебных занятий и оснащенных соответствующим материально-техническим или программным обеспечением.

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины (модуля) включают в себя:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

ОМ входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля) **в виде приложения**.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-1	Готов участвовать в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания систем и средств автоматизации и управления	ИД-2 _{ПКв-1} – Осуществляет сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления
2	ПКв-2	Способен производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием	ИД-1 _{ПКв-2} – Производит расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления
			ИД-2 _{ПКв-2} – Использует стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании и расчетах отдельных блоков и устройств
3	ПКв-3	Способен проводить техническое оснащение рабочих мест и внедрение результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство	ИД-2 _{ПКв-3} – Участвует во внедрении результатов разработок отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления
4	ПКв-4	Готов к участию в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию систем и средств автоматизации и управления	ИД-1 _{ПКв-4} – Участвует в работах по изготовлению и отладке отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления
			ИД-2 _{ПКв-4} – Участвует в сдаче в эксплуатацию разработанных систем автоматизации и управления

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД-2 _{ПКв-1} – Осуществляет сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления	Знает: основы проведения экспериментальных исследований
	Умеет: проводить экспериментальных исследований
	Владеет: навыками первичной обработки и анализа экспериментальных данных
ИД-1 _{ПКв-2} – Производит расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления	Знает: методики расчета и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления
	Умеет: производить расчеты и проектирование отдельных элементов блоков и устройств систем автоматизации и управления
	Владеет: навыками расчета и проектирования отдельных элементов блоков и устройств систем автоматизации и управления
ИД-2 _{ПКв-2} – Использует стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании и расчетах отдельных блоков и устройств	Знает: стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники
	Умеет: использовать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании и расчетах отдельных блоков и устройств
	Владеет: навыками использования стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании и расчетах отдельных блоков и устройств
ИД-2 _{ПКв-3} – Участвует во внедрении результатов разработок отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления	Знает: методики внедрения результатов разработок отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления
	Умеет: -
	Владеет: -
ИД-1 _{ПКв-4} – Участвует в работах по изготовлению и отладке отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления	Знает: методики отладки отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления
	Умеет: выполнять отладку отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления

	Владеет: навыками отладки отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления
ИД-2 _{ПКв-4} – Участвует в сдаче в эксплуатацию разработанных систем автоматизации и управления	Знает: порядок сдачи в эксплуатацию разработанных систем автоматизации и управления
	Умеет: -
	Владеет: -

2 Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные материалы	
			наименование	Технология /процедура оценивания (способ контроля)
1	Введение. Государственная система приборов. Нормативные документы в профессиональной деятельности.	ПКв-1 ПКв-2 ПКв-3 ПКв-4	Вопросы к экзамену	Контроль преподавателем
			Тесты (тестовые задания)	Компьютерное или бланочное тестирование
2	Проектирования систем и средств автоматизации и управления. Измерение давления.	ПКв-1 ПКв-2 ПКв-3 ПКв-4	Вопросы к экзамену	Контроль преподавателем
			Контрольные вопросы к текущим опросам по лабораторным работам	Защита лабораторной работы
			Тесты (тестовые задания)	Компьютерное или бланочное тестирование
			Кейс-задания	Проверка кейс-задания
			Курсовая работа	Защита курсовой работы
3	Метрологическое обеспечение средств автоматизации и управления. Измерение температуры.	ПКв-1 ПКв-2 ПКв-3 ПКв-4	Вопросы к экзамену	Контроль преподавателем
			Контрольные вопросы к текущим опросам по лабораторным работам	Защита лабораторной работы
			Тесты (тестовые задания)	Компьютерное или бланочное тестирование
4	Измерение уровня.	ПКв-1 ПКв-2 ПКв-3 ПКв-4	Вопросы к экзамену	Контроль преподавателем
5	Измерение расхода.		Контрольные вопросы к текущим опросам по лабораторным работам	Защита лабораторной работы
6	Измерение состава жидкостей.			
7	Измерение состава и свойств разных сред.			
8	Проектирование и расчет отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления.	ПКв-1 ПКв-2 ПКв-3 ПКв-4	Вопросы к зачету	Контроль преподавателем
			Контрольные вопросы к текущим опросам по лабораторным работам	Защита лабораторной работы
			Тесты (тестовые задания)	Компьютерное или бланочное тестирование
			Кейс-задания	Проверка кейс-задания
9	Системы передачи измерительной информации. Устройство, наладка средств автоматизации и управления. Внедрение результатов разработок в производство.	ПКв-1 ПКв-2 ПКв-3 ПКв-4	Вопросы к зачету	Контроль преподавателем
			Контрольные вопросы к текущим опросам по лабораторным работам	Защита лабораторной работы
			Тесты (тестовые задания)	Компьютерное или бланочное тестирование
			Кейс-задания	Проверка кейс-задания

10	Регулирующие устройства и автоматические регуляторы. Монтаж, наладка, настройка и поверка.	ПКв-1 ПКв-2 ПКв-3 ПКв-4	Вопросы к экзамену	Контроль преподавателем
			Контрольные вопросы к текущим опросам по лабораторным работам	Защита лабораторной работы
			Тесты (тестовые задания)	Компьютерное или бланочное тестирование
			Кейс-задания	Проверка кейс-задания
11	Исполнительные устройства	ПКв-1 ПКв-2 ПКв-3 ПКв-4	Вопросы к экзамену	Контроль преподавателем
			Контрольные вопросы к текущим опросам по лабораторным работам	Защита лабораторной работы
			Тесты (тестовые задания)	Компьютерное или бланочное тестирование
			Кейс-задания	Проверка кейс-задания
12	Пневматические, гидравлические и комбинированные средства автоматизации	ПКв-1 ПКв-2 ПКв-3 ПКв-4	Вопросы к экзамену	Контроль преподавателем
			Контрольные вопросы к текущим опросам по лабораторным работам	Защита лабораторной работы
			Тесты (тестовые задания)	Компьютерное или бланочное тестирование
			Кейс-задания	Проверка кейс-задания

3. Оценочные материалы для промежуточной аттестации (зачет, экзамен)

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1. Собеседование (вопросы к экзамену, зачету)

3.1.1 Шифр и наименование компетенции

ПКв-1 *Готов участвовать в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания систем и средств автоматизации и управления*

ПКв-2 *Способен производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием*

ПКв-3 *Способен проводить техническое оснащение рабочих мест и внедрение результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство*

ПКв-4 *Готов к участию в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию систем и средств автоматизации и управления*

№ задания	Формулировка вопроса
1.	Статистические и динамические характеристики средств измерений
2.	Методы измерений
3.	Структурные схемы измерительных устройств
4.	Преобразователи
5.	Технические измерения. Основные понятия.
6.	Классификация измерений.
7.	Основы метрологического обеспечения средств автоматизации и управления
8.	Погрешности измерений. Класс точности
9.	Измерения давления. Классификация средств измерения давления
10.	Мембранный и сильфонный манометр.
11.	Трубчатые манометры

12.	Преобразователи давления (индуктивные, емкостные, тензометрические)
13.	Измерение температуры. Классификация средств измерения температуры
14.	Термометры расширения (жидкостные, биметаллические, дилатометрические)
15.	Манометрические термометры
16.	Термометры сопротивления. Уравновешенные мосты
17.	Термоэлектрические термометры (термопары). Потенциометры
18.	Измерение расхода жидкостей и газов. Классификация средств измерения расхода
19.	Объемные счетчики расхода жидкостей
20.	Измерение расхода методом переменного перепада давления
21.	Измерение расхода методом постоянного перепада давления.
22.	Электромагнитные расходомеры
23.	Измерение расхода методом переменного уровня.
24.	Измерение уровня. Классификация средств измерения уровня.
25.	Поплавковые уровнемеры.
26.	Буйковые уровнемеры
27.	Пьезометрические уровнемеры
28.	Емкостные уровнемеры
29.	Методы и приборы измерения плотности жидкости и газа
30.	Весовые плотномеры
31.	Гидростатические плотномеры
32.	Вибрационные плотномеры
33.	Радиоизотопные плотномеры
34.	Вязкость. Общие сведения. Средства измерения
35.	Вискозиметры: истечения, ротационные
36.	Метод падающего шарика вискозиметрии
37.	Вибрационный метод вискозиметрии
38.	Влажность. Общие сведения. Средства измерения.
39.	Классификация приборов для измерения влажности
40.	Измерение влажности методом точки росы
41.	Измерение влажности электрохимическим методом
42.	Измерение влажности дилатометрическим методом
43.	Психрометрические гигрометры
44.	Методы и приборы измерения химического состава жидкости
45.	Кондуктометрические анализаторы
46.	Методы и приборы измерения химического состава смесей газов
47.	Термокондуктометрические газоанализаторы
48.	Термохимические газоанализаторы
49.	Методы проектно-конструкторской работы
50.	Характеристики отдельных элементов и узлов автоматики
51.	Конструктивные особенности отдельных элементов и узлов автоматики
52.	Основные математические модели устройств контроля и управления
53.	Системы передачи измерительной информации – электрические
54.	Системы передачи измерительной информации – пневматические
55.	Системы передачи измерительной информации – дифференциально-трансформаторные
56.	Системы передачи измерительной информации - пневмоэлектрические
57.	Системы передачи измерительной информации - электропневматические
58.	Системы передачи измерительной информации - сельсинные
59.	Системы передачи измерительной информации – АЦП
60.	Системы передачи измерительной информации – ЦАП
61.	Устройство, наладка средств автоматизации и управления
62.	Внедрение результатов разработок в производство.
63.	Нормативная база автоматики. Стандарты, используемые для эксплуатации, проектирования, изготовления средств автоматизации.
64.	Основные ветви Государственной системы приборов (ГСП) и средств автоматизации.
65.	Унификация и стандартизация ТСА. Унификация и стандартизация сигналов.
66.	Сбор исходных данных проектирования систем и средств автоматизации и управления
67.	Анализ исходных данных для проектирования систем и средств автоматизации и управления
68.	Сбор исходных данных для расчета систем и средств автоматизации и управления
69.	Анализ исходных данных для расчета систем и средств автоматизации и управления

70.	Регуляторы и регулирующие устройства. Назначение и классификация.
71.	Электрические позиционные регуляторы.
72.	Регуляторы прямого действия.
73.	Пропорциональные регуляторы и регулирующие устройства.
74.	Интегральные регуляторы и регулирующие устройства.
75.	Структурные схемы ПИ регулирующих устройств.
76.	Структурные схемы ПД регулирующих устройств.
77.	Структурные схемы ПИД регулирующих устройств.
78.	Принцип действия релейно-импульсного регулятора.
79.	Регулирующие устройства с линейными алгоритмами управления.
80.	Исполнительные устройства. Назначение и классификация.
81.	Электрические исполнительные механизмы. Классификация, типы, характеристики.
82.	Электромагнитные исполнительные механизмы.
83.	Электродвигательные исполнительные механизмы.
84.	Регулирующие органы АСУТП.
85.	Применение гидропневмоавтоматики (ГПА). Особенности средств устройств ГПА.
86.	Типовые элементы и устройства ГПА.
87.	Пневмосопротивления.
88.	Пневмоемкости.
89.	Пневмокамеры.
90.	Воспринимающие (чувствительные) элементы ГПА.
91.	Мембраны.
92.	Пневматические линии связи.
93.	Пневматические усилители.
94.	Пневматические и гидравлические исполнительные устройства и механизмы.

3.2. Тесты (тестовые задания)

3.2.1 Шифр и наименование компетенции

ПКв-1 *Готов участвовать в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания систем и средств автоматизации и управления*

ПКв-2 *Способен производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием*

ПКв-3 *Способен проводить техническое оснащение рабочих мест и внедрение результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство*

ПКв-4 *Готов к участию в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию систем и средств автоматизации и управления*

№ задания	Тест (тестовое задание)
95.	Средство измерений (или комплекс средств измерений), обеспечивающее воспроизведение и (или) хранение единицы, а также передачу её размера нижестоящим по поверочной схеме средствам измерений и утвержденное в установленном порядке – это: 1) эталон 2) мера 3) измерительное устройство 4) измерительная система
96.	Нахождение значения физической величины опытным путем с помощью специальных технических средств – это: 1) измерение 2) контроль 3) управление 4) регулирование
97.	Значение физической величины, которое идеальным образом отражает в качественном и количественном отношениях соответствующее свойство объекта – это: 1) истинное значение физической величины 2) действительное значение физической величины

	<ul style="list-style-type: none"> 3) измеренное значение физической величины 4) контролируемое значение физической величины
98.	<p>Значение физической величины, найденное экспериментальным путем и настолько приближающееся к истинному значению, что для данной цели может быть использовано вместо него – это:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) действительное значение физической величины 2) найденное значение физической величины 3) измеренное значение физической величины 4) контролируемое значение физической величины
99.	<p>Преобразователь, стоящий первым в измерительной цепи, как правило, в контакте с измеряемой средой – это:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) первичный преобразователь 2) промежуточный преобразователь 3) передающий преобразователь 4) контактный преобразователь
100.	<p>Погрешности, принимающие при повторных измерениях различные значения – это:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) случайные погрешности 2) промахи 3) ошибки 4) систематические погрешности
101.	<p>Единицей измерения Международной практической температурной шкалы является градус:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) Цельсия 2) Кельвина 3) Фаренгейта 4) Реомюра
102.	<p>Действие каких термометров основано на изменении давления рабочего вещества, заключенного в емкость постоянного объема, при изменении его температуры:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) манометрических 2) дилатометрических 3) биметаллических 4) термоэлектрических
103.	<p>У какого термометра измерение температуры основано на свойстве проводников и полупроводников изменять свое электрическое сопротивление при изменении температуры:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) сопротивления 2) расширения 3) манометрического 4) термоэлектрического
104.	<p>С какими термометрами в качестве вторичных приборов применяются потенциометры:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) термоэлектрические термометры 2) термометры сопротивления 3) манометрические термометры 4) электрические термометры
105.	<p>Давление, оказываемое атмосферой на все находящиеся в ней предметы, — это:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) барометрическое давление 2) абсолютное давление 3) избыточное давление 4) давление разряжения
106.	<p>Преобразователь, принцип действия которого основан на свойстве материалов изменять свое электрическое сопротивление при механических деформациях, возникающих под действием приложенной силы – это преобразователь:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) тензометрический 2) пьезорезистивный 3) емкостной 4) индуктивный
107.	<p>Преобразователь, принцип действия которого основан на эффекте, когда кристалл кремния изменяет свое сопротивление в зависимости от степени давления – это преобразователь:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) пьезорезистивный 2) тензометрический 3) емкостной

	4) индуктивный
108.	В основе принципа действия расходомеров переменного перепада лежит уравнение: 1) Бернулли 2) Лапласа 3) Ньютона 4) Эйлера
109.	Принцип действия электромагнитных расходомеров основан на эффекте: 1) Фарадея 2) Максвелла 3) Эйнштейна 4) Зеебека
110.	Действие буйкового уровнемера основано на законе: 1) Архимеда 2) Эйлера 3) Евклида 4) Пифагора
111.	Какой метод измерения уровня лежит в основе омических уровнемеров: 1) кондуктометрический 2) резисторный 3) метод уравновешенного моста 4) ферродинамический
112.	Принцип действия каких плотномеров основан на том, что масса вещества при неизменном его объеме прямо пропорциональна плотности: 1) весовых 2) поплавковых 3) гидростатических 4) вибрационных
113.	Метод капиллярной вискозиметрии опирается на закон: 1) Пуазейля 2) Пуассона 3) Стокса 4) Эйлера
114.	Метод падающего шарика вискозиметрии основан на законе: 1) Стокса 2) Пуазейля 3) Пуассона 4) Эйлера
115.	Пневматическая система передачи измеряемой информации работает по принципу: 1) компенсации моментов сил 2) компенсации перемещений 3) компенсации напряжений 4) компенсации токов
116.	Какой принцип широко применяется при создании первичных измерительных преобразователей (ПИП) систем передачи информации ГСП: 1) блочно-модульный 2) минимизации 3) унификации 4) совместимости
117.	Электрическая система передачи измеряемой информации работает по принципу: 1) компенсации моментов сил 2) компенсации перемещений 3) компенсации напряжений 4) компенсации токов
118.	Принцип действия дифференциально-трансформаторных преобразователей основан на: 1) зависимости взаимной индуктивности между обмоткой возбуждения и вторичной обмоткой трансформатора от положения магнитного сердечника 2) зависимости выходного напряжения от входного напряжения 3) зависимости положения магнитного сердечника от входного напряжения 4) зависимости входного напряжения от выходного напряжения

119.	<p>Дифференциально-трансформаторная система передачи измеряемой информации работает по принципу:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) компенсации моментов сил 2) компенсации перемещений 3) компенсации напряжений 4) компенсации токов
120.	<p>Измерительные преобразователи, предназначенные для преобразования непрерывного унифицированного пневматического сигнала в непрерывный сигнал постоянного тока – это:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) пневмоэлектрические преобразователи 2) электропневматические преобразователи 3) унифицированные преобразователи 4) преобразователи постоянного тока
121.	<p>Измерительные преобразователи, предназначенные для преобразования непрерывного унифицированного токового сигнала в непрерывный пневматический сигнал – это:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) пневмоэлектрические преобразователи 2) электропневматические преобразователи 3) унифицированные преобразователи 4) преобразователи постоянного тока
122.	<p>Схема, которая запоминает мгновенные значения входного сигнала в заранее установленные моменты времени и удерживает его постоянным на выходе в течение интервала дискретизации, это схема:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) выборки и хранения 2) запоминания и удержания 3) сигнала и дискретизации 4) интервальной дискретизации
123.	<p>Система, в которой все операции управления выполняют технические устройства без непосредственного участия человека называется:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) автоматической 2) автоматизированной 3) регулирующей 4) управляющей
124.	<p>Параметр технологического процесса, который необходимо поддерживать постоянным или изменять по определенному закону, называется:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) регулируемым 2) регулирующим 3) стабилизируемым 4) стабилизирующим
125.	<p>Техническое устройство, обеспечивающее автоматическое поддержание заданного значения выходной величины объекта управления или изменения ее по определенному закону называется:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) автоматическим регулятором 2) исполнительным устройством 3) регулирующим органом 4) измерительным устройством
126.	<p>Задачи технологического уровня:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) сбор информации об измеряемых технологических параметрах процесса 2) архивирование информации 3) генерация отчетов 4) сведение материальных балансов
127.	<p>Проблемно-ориентированный комплекс технических, программных, лингвистических (языковых) и др. средств, установленный непосредственно на рабочем месте пользователя и предназначенный для автоматизации операций взаимодействия пользователя с ЭВМ в процессе реализации и проектирования задач - это</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) автоматизированное рабочее место 2) автоматизированная система управления 3) автоматическая система регулирования 4) автоматизированная информационная система

128.	Связь различных АРМ оперативного персонала и специалистов между собой, с контроллерами верхнего уровня, а также с вышестоящим уровнем осуществляется посредством: 1) информационных сетей 2) физических линий 3) механического взаимодействия 4) глобальных сетей
129.	Задачи производственного уровня: 1) сигнализация о выходе их за заданные пределы 2) блокировка ошибочных действий персонала и управляющих устройств 3) вычисление неизменяемых параметров, в частности, показателей качества (ПК) продуктов, технико-экономических показателей 4) оптимизация экономических показателей производства
130.	Задачи уровня управления производством: 1) оптимизация экономических показателей производства 2) противоаварийная защита процесса по факту аварийных событий 3) определение настроек управляющих устройств (УУ) и уставок локальных регуляторов 4) выработка управляющих воздействий на технологический процесс с целью поддержания технологических параметров на заданных значениях или изменения их по определенным законам
131.	Время, за которое произойдет увеличение пропорциональной составляющей в два раза при действии только интегральной составляющей – это: 1) время изодрома 2) время интегрирования 3) время регулирования 4) время переходного процесса
132.	Регуляторы, реализованные с помощью усилителя с большим коэффициентом усиления, охваченного отрицательной обратной связью – это: 1) П-регуляторы 2) И-регуляторы 3) ПИ-регуляторы 4) ПД-регуляторы
133.	Релейные (позиционные) регуляторы имеют следующую статическую характеристику: 1) нелинейную 2) линейную 3) квадратичную 4) пропорциональную
134.	Корректирующие устройства, реализованные на R, C, L – элементах, это устройства: 1) пассивные 2) активные 3) электрические 4) магнитные

3.3. Кейс-задание

3.3.1 Шифр и наименование компетенции

ПКв-1 *Готов участвовать в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания систем и средств автоматизации и управления*

ПКв-2 *Способен производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием*

ПКв-3 *Способен проводить техническое оснащение рабочих мест и внедрение результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство*

ПКв-4 *Готов к участию в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию систем и средств автоматизации и управления*

№ задания	Условие задачи (формулировка задания)
135.	Амперметр с пределами измерений от -10 А до +25 А класса точности 1,0 показывает 5 А. Найти предел допускаемой погрешности прибора и указать диапазон, в котором находится истинное значение величины измеряемого тока.
136.	Вольтметр класса точности $0,5$ со шкалой от 0 В до 150 В показывает 120 В. Найти предел допускаемой относительной погрешности прибора.
137.	Ампервольтметр класса точности 0,06/0,04 со шкалой от -50 А до +50 А показывает 20 А. Найти предел допускаемой относительной погрешности прибора.
138.	В цепь с током 15 А включены три амперметра: А1 класса точности 1,5; $1,5$ А2 класса точности ; А3 класса точности 1,5/1,0. Каждый имеет шкалу (0 – 20) А. Определить, какой амперметр обеспечит большую точность измерения тока.
139.	Можно ли определить величину измеряемого напряжения, если известно, что оно измерено с относительной погрешностью 1,2 % прибором с пределом измерения 100 В, а класс точности имеет условное обозначение 1,0/0,2?
140.	В результате большого числа измерений был определен доверительный интервал для температуры тела с доверительной вероятностью 0,997. Этот интервал оказался следующим (16,73 – 17,77) °С. Определить доверительный интервал температуры тела с доверительной вероятностью 0,95.
141.	Погрешность измерения давления пара распределена по нормальному закону. Среднее квадратичное отклонение (с.к.о.) – 0,8 кГс/см ² . Найдите вероятность того, что отклонение измеренного значения от действительного не превышает по абсолютному значению 1,5 кГс/см ² .
142.	Определите 95% - ный доверительный интервал для температуры тела, если при измерении были получены следующие значения: 31, 82; 31, 73; 31, 68; 31, 73; 31, 74; 31, 72 оС. Предполагается, что погрешности распределены по закону Стьюдента.
143.	По результатам 15 наблюдений был определен доверительный интервал для давления с доверительной вероятностью 0,9 (38,4 – 43,7) кГс/см ² . Определить доверительный интервал с доверительной вероятностью 0,99, предполагая, что погрешности распределены по закону Стьюдента.
144.	Результаты измерения температуры тела оказались следующими: 975; 965; 985; 950; 987; 967; 956; 980; 975; 960 °С. Оцените наиболее вероятное значение температуры тела и определите для него доверительный интервал с доверительной вероятностью 0,95, предполагая, что погрешности распределены по закону Стьюдента.
145.	Манометр, измеряющий давление воды в трубопроводе установлен на 5 м ниже точки отбора. Манометр показывает давление 2 кГс/см ² . Определите действительное значение давления в трубопроводе.
146.	Определите абсолютное и относительное изменение показаний газового манометрического термометра, вызванное изменением барометрического давления от 100,45 до 96,45 кПа. Шкала прибора 0 - 100 °С, что соответствует изменению давления от 0,67 до 0,92 МПа. Прибор показывает температуру 80 °С. Шкала прибора равномерная.
147.	Тележка начинает движение. В середине пути останавливается. Происходит ее загрузка. Вновь начинается движение и через некоторое время тележка опять останавливается. Реализовать производственный процесс путем создания электроконтактной схемы управления, используя стандартные элементы и устройства электроавтоматики.
148.	Тележка начинает загружаться. После загрузки она перемещается. Через некоторое время она начинает двигаться медленнее и в конце пути останавливается. Реализовать производственный процесс путем создания электроконтактной схемы управления, используя стандартные элементы и устройства электроавтоматики.
149.	Тележка начинает движение. В конце пути останавливается. Происходит ее разгрузка. После загрузки она перемещается в обратном направлении и по прибытии на место она останавливается. Реализовать производственный процесс путем создания электроконтактной схемы управления, используя стандартные элементы и устройства электроавтоматики.
150.	Тележка начинает движение. Через некоторое время на встречу ей начинает движение другая тележка. При встрече они останавливаются. Происходит перегрузка материала из одной

	<p>тележки в другую. После этого все прекращается.</p> <p>Реализовать производственный процесс путем создания электроконтактной схемы управления, используя стандартные элементы и устройства электроавтоматики.</p>
151.	<p>Начинается подача жидкости в емкость. Через некоторое время осуществляется перемешивание жидкости. При полном заполнении емкости все прекращается.</p> <p>Реализовать производственный процесс путем создания электроконтактной схемы управления, используя стандартные элементы и устройства электроавтоматики.</p>
152.	<p>Происходит загрузка материала транспортером в бункер. При достижении определенного уровня загрузка прекращается, и начинает работать дробилка. После некоторого времени процесс перемешивания прекращается.</p> <p>Реализовать производственный процесс путем создания электроконтактной схемы управления, используя стандартные элементы и устройства электроавтоматики.</p>
153.	<p>Две тележки одновременно начинают двигаться навстречу друг другу. Скорость одной из них выше. При встрече они останавливаются. Через некоторое время одна из них возвращается на место.</p> <p>Реализовать производственный процесс путем создания электроконтактной схемы управления, используя стандартные элементы и устройства электроавтоматики.</p>
154.	<p>Тележка начинает движение. Через некоторое время за ней начинает двигаться другая тележка с более высокой скоростью. Когда она догоняет первую, обе тележки останавливаются. Происходит перегрузка материала и после все прекращается.</p> <p>Реализовать производственный процесс путем создания электроконтактной схемы управления, используя стандартные элементы и устройства электроавтоматики.</p>
155.	<p>Начинается загрузка порошка в аппарат. Через некоторое время туда подается жидкость. При достижении верхнего уровня в аппарате смесью компонентов включается сигнальная лампочка, и процесс заполнения прекращается.</p> <p>Реализовать производственный процесс путем создания электроконтактной схемы управления, используя стандартные элементы и устройства электроавтоматики.</p>
156.	<p>Тележка начинает движение. В середине пути останавливается. Через некоторое время она вновь начинает движение и в конце пути останавливается. Происходит ее выгрузка, после чего все прекращается.</p> <p>Реализовать производственный процесс путем создания электроконтактной схемы управления, используя стандартные элементы и устройства электроавтоматики.</p>
157.	<p>Тележка начинает движение. С середины пути скорость ее понижается. Через некоторое время скорость тележки вновь понижается. В конце пути она останавливается и происходит ее выгрузка, после чего все прекращается.</p> <p>Реализовать производственный процесс путем создания электроконтактной схемы управления, используя стандартные элементы и устройства электроавтоматики.</p>
158.	<p>Начинается загрузка двух тележек. Одна загружается на половину, а другая полностью. После загрузки последней тележки двигаются в разные стороны с разной скоростью и через некоторое время останавливаются.</p> <p>Реализовать производственный процесс путем создания электроконтактной схемы управления, используя стандартные элементы и устройства электроавтоматики.</p>
159.	<p>В емкость начинает подаваться смесь компонентов и включается мешалка. Через некоторое время она начинает вращаться в другом направлении. При наполнении емкости все прекращается.</p> <p>Реализовать производственный процесс путем создания электроконтактной схемы управления, используя стандартные элементы и устройства электроавтоматики.</p>
160.	<p>Тележка начинает загружаться. После загрузки она двигается. Дойдя до середины пути останавливается. Происходит перегрузка материала во вторую тележку. После этого она начинает двигаться и через некоторое время останавливается.</p> <p>Реализовать производственный процесс путем создания электроконтактной схемы управления, используя стандартные элементы и устройства электроавтоматики.</p>
161.	<p>Тележка начинает движение. Через некоторое время навстречу ей перемещается другая тележка. При встрече они останавливаются, происходит перезагрузка и затем они возвращаются на место.</p> <p>Реализовать производственный процесс путем создания электроконтактной схемы управления, используя стандартные элементы и устройства электроавтоматики.</p>
162.	<p>Транспортером начинается подача продукта в емкость. При заполнении им половины емкости туда начинает поступать вода. При полном заполнении емкости подача компонентов прекращается и происходит нагрев смеси до определенной температуры.</p> <p>Реализовать производственный процесс путем создания электроконтактной схемы управления, используя стандартные элементы и устройства электроавтоматики.</p>

163.	Включается печь и начинается нагрев продукта в емкости. Через заданное время в емкость начинает подаваться вода. После ее подачи включается мешалка и через некоторое время все оборудование отключается. Реализовать производственный процесс путем создания электроконтактной схемы управления, используя стандартные элементы и устройства электроавтоматики.
164.	Транспортером начинается подача продукта в емкость. При заполнении им половины емкости туда начинает поступать вода. При полном заполнении емкости подача компонентов прекращается, и некоторое время осуществляется нагрев смеси. Реализовать производственный процесс путем создания электроконтактной схемы управления, используя стандартные элементы и устройства электроавтоматики.
165.	Происходит загрузка двух компонентов в емкость. При достижении определенного уровня загрузка прекращается, а начинает работать мешалка и происходит нагрев смеси. Затем процесс перемешивания нагревания прекращаются, и происходит выгрузка. Реализовать производственный процесс путем создания электроконтактной схемы управления, используя стандартные элементы и устройства электроавтоматики.
166.	По трубопроводу подается продукт в аппарат. После его наполнения начинается его нагревание паром. По достижении необходимой температуры подача пара прекращается и в аппарат подается другой компонент. Реализовать производственный процесс путем создания электроконтактной схемы управления, используя стандартные элементы и устройства электроавтоматики.
167.	Транспортером начинается подача продукта в емкость. Через некоторое время туда начинает поступать вода. При полном заполнении емкости подача компонентов прекращается и происходит нагрев смеси до определенной температуры. Реализовать производственный процесс путем создания электроконтактной схемы управления, используя стандартные элементы и устройства электроавтоматики.
168.	Происходит загрузка двух компонентов в емкость. При достижении определенного уровня загрузка прекращается, а начинает работать мешалка и электрическая печь. Через некоторое время мешалка выключается, а при достижении определенной температуры продукта нагрев прекращается. Реализовать производственный процесс путем создания электроконтактной схемы управления, используя стандартные элементы и устройства электроавтоматики.
169.	Закрывается крышка форматора-вулканизатора. Подается пар и идет процесс вулканизации. По его окончании крышка открывается. При полном открытии загорается сигнальная лампа. Реализовать производственный процесс путем создания электроконтактной схемы управления, используя стандартные элементы и устройства электроавтоматики.
170.	В емкость начинает подаваться вода. При достижении определенного уровня туда подается порошок и включается мешалка. Через некоторое время подача воды и порошка в емкость прекращаются. Реализовать производственный процесс путем создания электроконтактной схемы управления, используя стандартные элементы и устройства электроавтоматики.
171.	После подачи брикета каучука на транспортер, он включается и перемещает брикет. По достижении брикетом 2/3 пути к транспортеру подается тележка. После попадания брикета в тележку транспортер останавливается. Реализовать производственный процесс путем создания электроконтактной схемы управления, используя стандартные элементы и устройства электроавтоматики.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

П ВГУИТ 2.4.03 Положение о курсовых экзаменах зачетах;

П ВГУИТ 4.1.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

Для оценки знаний, умений, навыков обучающихся по дисциплине применяется рейтинговая система. Итоговая оценка по дисциплине определяется на основании определения среднеарифметического значения баллов по каждому заданию.

5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения по дисциплине

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка или баллы	Уровень освоения компетенции
ПКв-1 Готов участвовать в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания систем и средств автоматизации и управления					
Знает: основы проведения экспериментальных исследований	Тест	Результат тестирования	60% и более правильных ответов	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			менее 60% правильных ответов	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
	Собеседование (зачет)	Результат собеседования	обучающийся ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			обучающийся в ответе допустил более пяти ошибок	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
Умеет: проводить экспериментальных исследований	Собеседование (защита лабораторной работы)	Результат собеседования	обучающийся активно участвовал в выполнении работы, получил и обработал результаты эксперимента, проанализировал их, допустил не более 5 ошибок в ответах на вопросы при защите лабораторной работы	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			обучающийся выполнял роль наблюдателя при выполнении работы, не внес вклада в обработку результатов эксперимента, не защитил лабораторную работу	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
Владеет: навыками первичной обработки и анализа экспериментальных данных	Кейс-задание	Содержание решения	обучающийся грамотно разобрался в ситуации, выявил причины случившейся ситуации, предложил несколько альтернативных вариантов выхода из сложившейся ситуации	Отлично	Освоена (повышенный)
			обучающийся разобрался в ситуации, выявил причины случившейся ситуации, предложил один вариант выхода из сложившейся ситуации	Хорошо	Освоена (повышенный)
			обучающийся разобрался в сложившейся ситуации, однако не выявил причины случившегося и не предложил вариантов решения	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			обучающийся не разобрался в сложившейся ситуации, не выявил причины случившегося и не предложил вариантов решения	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)

ПКв-2 Способен производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием

<p>Знает: методики расчета и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления; стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники</p>	Собеседование (зачет)	Результат собеседования	обучающийся ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			обучающийся в ответе допустил более пяти ошибок	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
	Собеседование (экзамен)	Результат собеседования	обучающийся ответил на все вопросы, допустил не более одной ошибки	Отлично	Освоена (повышенный)
			обучающийся ответил на все вопросы, но допустил две ошибки	Хорошо	Освоена (повышенный)
			обучающийся ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			обучающийся не предложил вариантов решения кейс-задания, в ответе допустил более пяти ошибок	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
	Тест	Результат тестирования	60% и более правильных ответов	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			менее 60% правильных ответов	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
<p>Умеет: производить расчеты и проектирование отдельных элементов блоков и устройств систем автоматизации и управления использовать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании и расчетах отдельных блоков и устройств</p>	Собеседование (защита лабораторной работы)	Результат собеседования	обучающийся активно участвовал в выполнении работы, получил и обработал результаты эксперимента, проанализировал их, допустил не более 5 ошибок в ответах на вопросы при защите лабораторной работы	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			обучающийся выполнял роль наблюдателя при выполнении работы, не внес вклада в обработку результатов эксперимента, не защитил лабораторную работу	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
<p>Владеет: навыками расчета и проектирования отдельных элементов блоков и устройств систем автоматизации и управления навыками использования стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании и рас-</p>	Кейс-задание	Содержание решения	обучающийся грамотно разобрался в ситуации, выявил причины случившейся ситуации, предложил несколько альтернативных вариантов выхода из сложившейся ситуации	Отлично	Освоена (повышенный)
			обучающийся разобрался в ситуации, выявил причины случившейся ситуации, предложил один вариант выхода из сложившейся ситуации	Хорошо	Освоена (повышенный)
			обучающийся разобрался в сложившейся ситуации, однако не выявил причины случившегося и не предложил вариантов решения	Удовлетворительно	Освоена (базовый)

четах отдельных блоков и устройств			обучающийся не разобрался в сложившейся ситуации, не выявил причины случившегося и не предложил вариантов решения	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
ПКв-3 Способен проводить техническое оснащение рабочих мест и внедрение результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство					
Знает: методики внедрения результатов разработок отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления	Собеседование (экзамен)	Результат собеседования	обучающийся ответил на все вопросы, допустил не более одной ошибки	Отлично	Освоена (повышенный)
			обучающийся ответил на все вопросы, но допустил две ошибки	Хорошо	Освоена (повышенный)
			обучающийся ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			обучающийся не предложил вариантов решения кейс-задания, в ответе допустил более пяти ошибок	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
	Собеседование (зачет)	Результат собеседования	обучающийся ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			обучающийся в ответе допустил более пяти ошибок	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
	Тест	Результат тестирования	60% и более правильных ответов	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			менее 60% правильных ответов	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
ПКв-4 Готов к участию в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию систем и средств автоматизации и управления					
Знает: методики отладки отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления порядок сдачи в эксплуатацию разработанных систем автоматизации и управления	Собеседование (экзамен)	Результат собеседования	обучающийся ответил на все вопросы, допустил не более одной ошибки	Отлично	Освоена (повышенный)
			обучающийся ответил на все вопросы, но допустил две ошибки	Хорошо	Освоена (повышенный)
			обучающийся ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			обучающийся не предложил вариантов решения кейс-задания, в ответе допустил более пяти ошибок	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
	Тест	Результат тестирования	60% и более правильных ответов	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			менее 60% правильных ответов	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
	Собеседование (зачет)	Результат собеседования	обучающийся ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			обучающийся в ответе допустил более пяти ошибок	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)

Умеет: выполнять отладку отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления	Собеседование (защита лабораторной работы)	Результат собеседования	обучающийся активно участвовал в выполнении работы, получил и обработал результаты эксперимента, проанализировал их, допустил не более 5 ошибок в ответах на вопросы при защите лабораторной работы	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			обучающийся выполнял роль наблюдателя при выполнении работы, не внес вклада в обработку результатов эксперимента, не защитил лабораторную работу	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
Владеет навыками отладки отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления	Кейс-задание	Содержание решения	обучающийся грамотно разобрался в ситуации, выявил причины случившейся ситуации, предложил несколько альтернативных вариантов выхода из сложившейся ситуации	Отлично	Освоена (повышенный)
			обучающийся разобрался в ситуации, выявил причины случившейся ситуации, предложил один вариант выхода из сложившейся ситуации	Хорошо	Освоена (повышенный)
			обучающийся разобрался в сложившейся ситуации, однако не выявил причины случившегося и не предложил вариантов решения	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			обучающийся не разобрался в сложившейся ситуации, не выявил причины случившегося и не предложил вариантов решения	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)