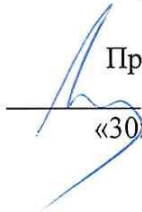


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ТОБОЛЬСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ (филиал)

УТВЕРЖДАЮ:


Председатель КСН

Е.В. Артамонов

«30» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: «Автоматизация технических измерений»

направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

направленность: Мехатронные системы в автоматизированном производстве

форма обучения: очная, заочная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30 августа 2021 г. и требованиями ОПОП 15.03.06 Мехатроника и робототехника, направленность «Мехатронные системы в автоматизированном производстве» к результатам освоения дисциплины «Автоматизация технических измерений».

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин.
Протокол № 1 от «30» августа 2021 г.

Заведующий кафедрой  С.А. Татьянаенко

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой  С.А. Татьянаенко
«30» августа 2021 г.

Рабочую программу разработал:

З.Р. Тушакова, доцент кафедры
электроэнергетики, кандидат педагогических наук,
доцент



1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью дисциплины является формирование умения выбирать и обосновывать выбор средств измерений и контроля, развитие знаний видов и способов измерений, структуры и состава систем автоматизации технических измерений.

Задачи дисциплины:

- сформировать умение планировать автоматизацию технических измерений исходя из текущей ситуации на производственном участке; проводить работы по внедрению в производство новых технических средств измерения;
- научить выбирать оптимальные средства измерения, организовывать их установку, сопровождать и контролировать введение в эксплуатацию средств измерения;
- развивать умение анализировать результаты измерений и оценивать метрологические характеристики средств измерений.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание задач автоматизации измерений и контроля, свойств алгоритмов контроля, устройства, принципа работы и характеристик измерительных приборов и средств автоматизации;

умение выбирать систему автоматического контроля параметров процессов, устанавливать взаимосвязь и взаимозависимость элементов систем автоматизации измерений, выбирать и обосновывать выбор средств измерений и контроля;

владение навыком создания систем автоматического контроля и измерений, выбора программного обеспечения систем автоматического контроля и измерений, оценки результатов измерений.

Данная дисциплина служит основой для освоения дисциплин «Системы автоматического управления мехатронными и робототехническими устройствами», «Микропроцессорная техника», «Эксплуатация средств автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства».

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплины «Автоматизация и механизация производственных процессов».

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи	Знать: З1 стандартные варианты решения проблемной ситуации (задачи) на основе системного подхода
		Уметь: У1 анализировать актуальные российские и зарубежные источники информации для решения проблемной ситуации (задачи).
		Владеть: В1 способностью осуществлять поиск, сбор и обработку информации и определять стратегию действий для решения проблемной ситуации (задачи)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
	УК-1.2 Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Знать: 32 способы определения и оценивания практических последствий возможных решений задачи
		Уметь: У2 определять практические последствия возможных решений задачи на основе применения системного подхода
		Владеть: В2 способностью систематизировать данные и давать оценку практических последствий возможных решений задачи
	УК-1.3 Использует методики системного подхода при решении поставленных задач	Знать: 33 способы систематизации информации
		Уметь: У3 применять методики действий для построения алгоритмов на основе системного анализа
		Владеть: В3 навыками решения практических задач на основе системного подхода
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.	Знать: 34 взаимосвязи проектных процедур и способы решения стандартных задач Уметь: У4 формулировать и анализировать совокупность задач и их взаимосвязей в процессе достижения цели проекта Владеть: В4 проектным мышлением при обеспечении достижения цели проекта
	УК-2.2 Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Знать: 35 состав и этапы проектирования, а так же действующие правовые нормы Уметь: У5 анализировать и определять оптимальный состав проектных процедур и задач Владеть: В5 средствами автоматизации выполнения проектных процедур и задач
	УК-2.3 Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности	Знать: 36 алгоритмы решения стандартных проектных процедур и задач Уметь: У6 пользоваться нормативно-справочной информацией и информационными ресурсами Владеть: В6 навыками проектирования и выполнения проектных процедур
ПКС-1 Способен внедрять и контролировать эксплуатацию средств автоматизации и механизации технологических операций и процессов механосборочного производства	ПКС-1.1 Демонстрирует знание устройства, принципов выбора, монтажа и наладки, правила эксплуатации средств автоматизации и механизации	Знать: 37 виды средств измерений, основные метрологические параметры
		Уметь: У7 умением обосновывать выбор средств измерений
		Владеть: В7 знанием видов измерений для выбора средства измерения
	ПКС-1.2 Способен выбирать модели средств автоматизации и	Знать: 38 задачи автоматизации средств измерений и контроля

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
	механизации технологических операций, обосновывать экономическую эффективность внедрения средств автоматизации и механизации	Уметь: У8 устанавливать взаимосвязь и взаимозависимость элементов систем автоматизации измерений
		Владеть: В9 знанием структуры и состава системы автоматизации технических измерений
	ПКС-1.3 Осуществляет контроль правильной эксплуатации, технического обслуживания средств автоматизации и механизации технологических процессов.	Знать: З9 свойства алгоритмов, способы описания алгоритмов контроля
		Уметь: У9 использовать программы автоматизированных систем измерений и контроля Владеть: В9 умением анализировать и оценивать результаты измерений
ПКС-3 Способен организовать ремонт, осуществлять настройку и испытания мехатронных устройств и систем	ПКС-3.1 Организует ремонтные работы, работы по настройке и регулировке механизмов мехатронных устройств и систем	Знать: З10 устройство и принцип работы датчиков технологических параметров
		Уметь: У10 выбирать надежную измерительную систему
		Владеть: В10 знанием принципов регулирования технологических параметров
	ПКС-3.2 Применяет методики проведения испытаний мехатронных устройств и систем, проводит стандартные виды технических испытаний мехатронных устройств и систем, анализирует результаты испытаний	Знать: З11 структурные схемы систем автоматического контроля параметров процессов
Уметь: У11 умением выбирать систему автоматического контроля параметров процессов		
Владеть: В11 знанием принципами создания систем автоматического контроля		

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 академических часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
Очная	3/6	18	0	34	56	зачет
Заочная	4/7	4	0	6	94	зачет

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Метрологическое обеспечение измерений, контроля и испытаний	3	-	-	8	11	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	устный опрос, тест

									УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ПКС-1.1	
2	2	Техническое измерений	обеспечение	5	-	17	12	34	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ПКС-1.2	Защита лабораторной работы, устный опрос, тест
3	3	Программное измерений	обеспечение	3	-	-	12	15	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ПКС-1.3	устный опрос, тест
4	4	Средства измерений	автоматизации физических величин	5	-	17	14	36	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ПКС-3.1	Защита лабораторной работы, устный опрос, тест
5	5	Автоматизация контроля		2	-	-	10	12	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ПКС-3.2	устный опрос, тест
6	Зачет			-	-	-	-	-		устный опрос
Итого:				18	-	34	56	108		

заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства	
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.					
1	1	Метрологическое измерений, контроля и испытаний	обеспечение	-	-	-	16	16	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ПКС-1.1	устный опрос, тест
2	2	Техническое измерений	обеспечение	2	-	-	16	18	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ПКС-1.2	Защита лабораторной работы, устный опрос, тест
3	3	Программное измерений	обеспечение	-	-	6	16	22	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1	устный опрос, тест

								УК-2.2 УК-2.3 ПКС-1.3	
4	4	Средства автоматизации измерений физических величин	2	-	-	20	22	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ПКС-3.1	устный опрос, тест
5	5	Автоматизация контроля	-	-	-	16	16	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ПКС-3.2	устный опрос, тест
6	Контрольная работа		-	-	-	10	10		Письменная работа
7	Зачет		-	-	-	-	4		Устный опрос
Итого:			4	-	6	94	108		

очно-заочная форма обучения (ОЗФО) - не предусмотрена.

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. Метрологическое обеспечение измерений, контроля и испытаний. Физические величины как объекты для измерений. Виды средств измерений: меры и измерительные преобразователи; приборы; установки; системы и принадлежности. Классификация измерений: по способу получения информации (прямые, косвенные, совместные, совокупные); по характеру изменения величины в процессе измерения (статические, динамические); по количеству измерительной информации (однократные, многократные); по отношению к основным единицам измерения (абсолютные, относительные); по точности (равноточные, неравноточные); по наличию контакта с объектом измерения (контактный, бесконтактный). Определение погрешности результата измерений, источники погрешности, нормируемые метрологические характеристики автоматизированных устройств.

Раздел 2. Техническое обеспечение измерений. Задачи и компоненты автоматизации измерений, контроля: аналоговые и дискретные средства измерений; одномерные и многомерные; ручные, механизированные, полуавтоматические, автоматические. Вычислительные комплексы. Микроконтроллер (узлы и функции). Аналогово-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи (преобразователи напряжения в код, преобразователь угла поворота в код). Фильтры (электрические, электромеханические). Усилители. Модуляторы. Детекторы (амплитудные, диодные). Интерфейсы: принципы организации; классификация. Устройства коммутации: реле, контактные реле; электрические контактные реле.

Раздел 3. Программное обеспечение измерений. Оптимальная фильтрация. Кодирование информации. Алгоритмы контроля (свойства алгоритмов, способы описания алгоритмов). Интерполяция и экстраполяция результатов измерений. Визуальные информационно-измерительные системы.

Раздел 4. Средства автоматизации измерений физических величин. Датчики: омические; тензодатчики; индуктивные; емкостные; термоэлектрические; фотоэлектрические; датчики давления, расхода и уровня; преобразователи скорости. Исполнительные устройства. Автоматические регуляторы. Автоматизация измерений: информационно-измерительные системы; измерительно-вычислительные комплексы.

Раздел 5. Автоматизация контроля. Приборы для контроля с различными преобразователями (электроконтактными, индуктивными, емкостными, фотоэлектрическими, электронными). Структурные схемы систем автоматического контроля. Принципы создания систем автоматического контроля.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	3	-	-	Метрологическое обеспечение измерений, контроля и испытаний. Физические величины как объекты для измерений. Виды средств измерений: меры и измерительные преобразователи; приборы; установки; системы и принадлежности. Классификация измерений: по способу получения информации (прямые, косвенные, совместные, совокупные); по характеру изменения величины в процессе измерения (статические, динамические); по количеству измерительной информации (однократные, многократные); по отношению к основным единицам измерения (абсолютные, относительные); по точности (равноточные, неравноточные); по наличию контакта с объектом измерения (контактный, бесконтактный). Определение погрешности результата измерений, источники погрешности, нормируемые метрологические характеристики автоматизированных устройств.
2	2	5	2	-	Техническое обеспечение измерений. Задачи и компоненты автоматизации измерений, контроля и испытаний: аналоговые и дискретные средства измерений; одномерные и многомерные; ручные, механизированные, полуавтоматические, автоматические. Вычислительные комплексы. Микроконтроллер (узлы и функции). Аналогово-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи (преобразователи напряжения в код, преобразователь угла поворота в код). Фильтры (электрические, электромеханические). Усилители. Модуляторы. Детекторы (амплитудные, диодные). Интерфейсы: принципы организации; классификация. Устройства коммутации: реле, контактные реле; электрические контактные реле
3	3	3	-	-	Программное обеспечение измерений. Оптимальная фильтрация. Кодирование информации. Алгоритмы контроля (свойства алгоритмов, способы описания алгоритмов). Интерполяция и экстраполяция результатов измерений. Визуальные информационно-измерительные системы
4	4	5	2	-	Средства автоматизации измерений физических величин. Датчики: омические; тензодатчики; индуктивные; емкостные; термоэлектрические; фотоэлектрические; датчики давления, расхода и уровня; преобразователи скорости. Исполнительные устройства. Автоматические регуляторы. Автоматизация измерений: информационно-измерительные системы; измерительно-вычислительные комплексы
5	5	2	-	-	Автоматизация контроля. Приборы для контроля с различными преобразователями (электроконтактными, индуктивными, емкостными, фотоэлектрическими, электронными). Структурные схемы систем автоматического контроля. Принципы создания систем автоматического контроля
Итого:		18	4	-	-

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

Лабораторные занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	5-7	17	6	-	Основы разработки проекта АСУ ТП в SCADA Trace Mode
2	5-7	17	-	-	Разработка интерфейса оператора автоматизированной системы управления в SCADA Trace Mode
Итого:		34	6	-	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1-5	10	10	-	Метрологическое обеспечение измерений, контроля и испытаний. Физические величины как объекты для измерений. Виды средств измерений: меры и измерительные преобразователи; приборы; установки; системы и принадлежности. Классификация измерений: по способу получения информации (прямые, косвенные, совместные, совокупные); по характеру изменения величины в процессе измерения (статические, динамические); по количеству измерительной информации (однократные, многократные); по отношению к основным единицам измерения (абсолютные, относительные); по точности (равноточные, неравноточные); по наличию контакта с объектом измерения (контактный, бесконтактный). Определение погрешности результата измерений, источники погрешности, нормируемые метрологические характеристики автоматизированных устройств.	Индивидуальные консультации студентов в течение семестра
2	1-5	10	10	-	Техническое обеспечение измерений. Задачи и компоненты автоматизации измерений, контроля и испытаний: аналоговые и дискретные средства измерений; одномерные и многомерные; ручные, механизированные, полуавтоматические, автоматические. Вычислительные комплексы. Микроконтроллер (узлы и функции). Аналогово-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи (преобразователи напряжения в код, преобразователь угла поворота в код). Фильтры (электрические, электромеханические). Усилители. Модуляторы. Детекторы (амплитудные, диодные). Интерфейсы: принципы организации; классификация. Устройства коммутации: реле, контактные реле; электрические контактные реле	Консультации в группе перед семестровым контролем, зачетом
3	1-5	36	64	-	Программное обеспечение измерений. Оптимальная фильтрация. Кодирование информации. Алгоритмы контроля (свойства алгоритмов, способы описания алгоритмов).	Подготовка к защите лабораторных работ, устному опросу, тестированию, зачету
4	1-5	-	10	-	Выполнение контрольной работы	

					Интерполяция и экстраполяция результатов измерений. Визуальные информационно-измерительные системы Средства автоматизации измерений физических величин. Датчики: омические; тензодатчики; индуктивные; емкостные; термоэлектрические; фотоэлектрические; датчики давления, расхода и уровня; преобразователи скорости. Исполнительные устройства. Автоматические регуляторы. Автоматизация измерений: информационно-измерительные системы; измерительно-вычислительные комплексы Автоматизация контроля. Приборы для контроля с различными преобразователями (электроконтактными, индуктивными, емкостными, фотоэлектрическими, электронными). Структурные схемы систем автоматического контроля. Принципы создания систем автоматического контроля	
Итого:	56	94	-			

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- визуализация учебного материала в системе поддержки учебного процесса edison (лекционные занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа);
- работа в малых группах (лабораторные занятия).

6. Тематика курсовых работ

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

7.1. Методические указания для выполнения контрольной работы.

Контрольная работа предусмотрена для обучающихся заочной формы. Трудоемкость работы в составе СРС – 10 часов.

Контрольная работа занимает важное место в межсессионных занятиях обучающихся заочной формы обучения. Главная цель ее – помочь обучающемуся лучше усвоить отдельные вопросы программы, привить навыки самостоятельной работы с литературой.

Материал дисциплины необходимо изучать последовательно, по разделам, пользуясь учебниками и учебными пособиями. При этом особое внимание следует обратить на усвоение понятий, определений, законов, вывод уравнений. Проработав тему, нужно ответить на вопросы контрольной работы.

Варианты заданий к контрольной работе выбираются в соответствии с порядковым номером обучающегося в списке группы. Контрольная работа представляется на кафедру для рецензирования в намеченные по графику сроки, после чего передается обучающемуся для исправления замечаний и допускается к защите.

7.2. Тематика заданий контрольной работы.

1. Метрологическое обеспечение измерений, контроля и испытаний..
2. Техническое обеспечение измерений.
3. Программное обеспечение измерений.
4. Средства автоматизации измерений физических величин.
5. Автоматизация контроля.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

Оценка освоения дисциплины предусматривает использование рейтинговой системы. Нормативный рейтинг дисциплины за семестр составляет 100 баллов. По итогам семестра баллы рейтинга переводятся в пятибалльную систему по следующей шкале:

91-100 баллов – «отлично»;

76-90 балла – «хорошо»;

61-75 баллов – «удовлетворительно»;

60 баллов и менее – «неудовлетворительно».

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Тест 1	0-18
2	Выполнение и защита лабораторной работы №1	0-12
3	Устный опрос по теме 1-2	0-10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-40
2 текущая аттестация		
4	Тест 2	0-8
5	Выполнение и защита лабораторной работы № 2	0-12
6	Устный опрос по теме 3-4	0-10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-30
3 текущая аттестация		
7	Тест 3	0-18
8	Устный опрос по теме 5	0-12
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0-30
	ВСЕГО	100

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Тест	0-50
2	Устный опрос	0-15
3	Выполнение и защита лабораторной работы №1	0-15
4	Выполнение и защита контрольной работы	0-20
	ВСЕГО	0-100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ – <http://webirbis.tsogu.ru/>
2. Электронно-библиотечной система «IPRbooks» – <http://www.iprbookshop.ru/>
3. Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина (Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина) – <http://elib.gubkin.ru/>
4. Электронная библиотека УГНТУ (Уфимский государственный нефтяной технический университет) – <http://bibl.rusoil.net>

5. Электронная библиотека УГТУ (Ухтинский государственный технический университет) – <http://lib.ugtu.net/books>
6. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU – <http://www.elibrary.ru>
7. Электронно-библиотечная система «Лань» – <https://e.lanbook.com>
8. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – www.studentlibrary.ru
9. Электронно-библиотечная система «Book.ru» – <https://www.book.ru/>
10. Электронная библиотека ЮРАЙТ – <https://urait.ru/>
11. Система поддержки дистанционного обучения - <https://educon2.tyuiu.ru/>

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т. ч. отечественного производства:

- MS Office (Microsoft Office Professional Plus);
- MS Windows;
- Zoom;
- SCADA TRACE MODE (инструментальная);
- FreeMat.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	-	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, ноутбук, документ-камера. Локальная и корпоративная сеть
2	-	Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных занятий); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Комплект мультимедийного и персонального оборудования: компьютер в комплекте, моноблоки в комплекте, телевизор. Локальная и корпоративная сеть
3	-	Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ноутбуки в комплекте.

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям

Лабораторные работы представляют одну из форм освоения теоретического материала с одновременным формированием практических навыков. Процесс подготовки к лабораторным работам включает изучение обязательной и дополнительной литературы по теме работы. К выполнению лабораторных работ допускаются обучающиеся, прошедшие инструктаж по технике безопасности для работы в лаборатории. Перед выполнением лабораторной работы обучающийся должен получить задание, тщательно изучить методику лабораторной работы, основы работы с рекомендуемым программным обеспечением, логику применяемых алгоритмов и после допуска преподавателя приступить к работе.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа является одной из важнейших форм изучения любой дисциплины. Она позволяет систематизировать и углубить теоретические знания, закрепить умения и навыки, способствует развитию умений пользоваться научной и учебно-методической литературой. Познавательная деятельность в процессе самостоятельной работы требует от студента высокого уровня активности и самоорганизованности.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, консультации с преподавателем, научно-исследовательскую работу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: «Автоматизация технических измерений»

Код, направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность: Мехатронные системы в автоматизированном производстве

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи	Знать: З1 стандартные варианты решения проблемной ситуации (задачи) на основе системного подхода	не знает стандартные варианты решения проблемной ситуации (задачи) на основе системного подхода	знает стандартные варианты решения проблемной ситуации (задачи) на основе системного подхода, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений	знает стандартные варианты решения проблемной ситуации (задачи) на основе системного подхода, допуская ошибки в дополнительных практических задачах	знает стандартные варианты решения проблемной ситуации (задачи) на основе системного подхода, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
		Уметь: У1 анализировать актуальные российские и зарубежные источники информации для решения проблемной ситуации (задачи).	не умеет анализировать актуальные российские и зарубежные источники информации для решения проблемной ситуации (задачи).	умеет анализировать актуальные российские и зарубежные источники информации для решения проблемной ситуации (задачи), но допускает ошибки при аргументации собственных суждений	умеет анализировать актуальные российские и зарубежные источники информации для решения проблемной ситуации (задачи), допуская ошибки в дополнительных практических задачах	умеет анализировать актуальные российские и зарубежные источники информации для решения проблемной ситуации (задачи), отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
		Владеть: В1 способностью осуществлять поиск, сбор и обработку информации и определять стратегию действий для решения проблемной ситуации (задачи)	не владеет способностью осуществлять поиск, сбор и обработку информации и определять стратегию действий для решения проблемной ситуации (задачи)	владеет способностью осуществлять поиск, сбор и обработку информации и определять стратегию действий для решения проблемной ситуации (задачи), но допускает ошибки при аргументации собственных суждений	владеет способностью осуществлять поиск, сбор и обработку информации и определять стратегию действий для решения проблемной ситуации (задачи), допуская ошибки в дополнительных практических задачах	владеет способностью осуществлять поиск, сбор и обработку информации и определять стратегию действий для решения проблемной ситуации (задачи), отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно

УК-1.2 Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Знать: 32 способы определения и оценивания практических последствий возможных решений задачи	не знает способы определения и оценивания практических последствий возможных решений задачи	знает способы определения и оценивания практических последствий возможных решений задачи, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений	знает способы определения и оценивания практических последствий возможных решений задачи, допуская ошибки в дополнительных практических задачах	знает способы определения и оценивания практических последствий возможных решений задачи, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
	Уметь: У2 определять практические последствия возможных решений задачи на основе применения системного подхода	не умеет определять практические последствия возможных решений задачи на основе применения системного подхода	умеет определять практические последствия возможных решений задачи на основе применения системного подхода, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений	умеет определять практические последствия возможных решений задачи на основе применения системного подхода, допуская ошибки в дополнительных практических задачах	умеет определять практические последствия возможных решений задачи на основе применения системного подхода, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
	Владеть: В2 способностью систематизировать данные и давать оценку практических последствий возможных решений задачи	не владеет способностью систематизировать данные и давать оценку практических последствий возможных решений задачи	владеет способностью систематизировать данные и давать оценку практических последствий возможных решений задачи, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений	владеет способностью систематизировать данные и давать оценку практических последствий возможных решений задачи, допуская ошибки в дополнительных практических задачах	владеет способностью систематизировать данные и давать оценку практических последствий возможных решений задачи, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
УК-1.3 Использует методики системного подхода при решении поставленных задач	Знать: 33 способы систематизации информации	не знает способы систематизации информации	знает способы систематизации информации, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений	знает способы систематизации информации, допуская ошибки в дополнительных практических задачах	знает способы систематизации информации, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
	Уметь: У3 применять методики действий для	не умеет применять методики действий для	умеет применять методики действий для	умеет применять методики действий для	умеет применять методики действий для

		построения алгоритмов на основе системного анализа	построения алгоритмов на основе системного анализа	построения алгоритмов на основе системного анализа, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений	построения алгоритмов на основе системного анализа, допуская ошибки в дополнительных практических задачах	построения алгоритмов на основе системного анализа, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
		Владеть: В3 навыками решения практических задач на основе системного подхода	не владеет навыками решения практических задач на основе системного подхода	владеет навыками решения практических задач на основе системного подхода, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений	владеет навыками решения практических задач на основе системного подхода, допуская ошибки в дополнительных практических задачах	владеет навыками решения практических задач на основе системного подхода, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.	Знать: З4 взаимосвязи проектных процедур и способы решения стандартных задач	не знает взаимосвязи проектных процедур и способы решения стандартных задач	знает взаимосвязи проектных процедур и способы решения стандартных задач, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений	знает взаимосвязи проектных процедур и способы решения стандартных задач, допуская ошибки в дополнительных практических задачах	знает взаимосвязи проектных процедур и способы решения стандартных задач, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
		Уметь: У4 формулировать и анализировать совокупность задач и их взаимосвязей в процессе достижения цели проекта	не умеет формулировать и анализировать совокупность задач и их взаимосвязей в процессе достижения цели проекта	умеет формулировать и анализировать совокупность задач и их взаимосвязей в процессе достижения цели проекта, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений	умеет формулировать и анализировать совокупность задач и их взаимосвязей в процессе достижения цели проекта, допуская ошибки в дополнительных практических задачах	умеет формулировать и анализировать совокупность задач и их взаимосвязей в процессе достижения цели проекта, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
		Владеть: В4 проектным мышлением при обеспечении достижения цели проекта	не владеет проектным мышлением при обеспечении достижения цели проекта	владеет проектным мышлением при обеспечении достижения цели проекта, но допускает ошибки при аргументации	владеет проектным мышлением при обеспечении достижения цели проекта, допуская ошибки в дополнительных	владеет проектным мышлением при обеспечении достижения цели проекта, отвечая на дополнительные вопросы

				собственных суждений	практических задачах	аргументированно и самостоятельно
УК-2.2 Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Знать: 35 состав и этапы проектирования, а так же действующие правовые нормы	не знает состав и этапы проектирования, а так же действующие правовые нормы	знает состав и этапы проектирования, а так же действующие правовые нормы, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений	знает состав и этапы проектирования, а так же действующие правовые нормы, допуская ошибки в дополнительных практических задачах	знает состав и этапы проектирования, а так же действующие правовые нормы, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно	
	Уметь: У5 анализировать и определять оптимальный состав проектных процедур и задач	не умеет анализировать и определять оптимальный состав проектных процедур и задач	умеет анализировать и определять оптимальный состав проектных процедур и задач, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений	умеет анализировать и определять оптимальный состав проектных процедур и задач, допуская ошибки в дополнительных практических задачах	умеет анализировать и определять оптимальный состав проектных процедур и задач, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно	
	Владеть: В5 средствами автоматизации выполнения проектных процедур и задач	не владеет средствами автоматизации выполнения проектных процедур и задач	владеет средствами автоматизации выполнения проектных процедур и задач, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений	владеет средствами автоматизации выполнения проектных процедур и задач, допуская ошибки в дополнительных практических задачах	владеет средствами автоматизации выполнения проектных процедур и задач, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно	
УК-2.3 Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности	Знать: 36 алгоритмы решения стандартных проектных процедур и задач	не знает алгоритмы решения стандартных проектных процедур и задач	знает алгоритмы решения стандартных проектных процедур и задач, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений	знает алгоритмы решения стандартных проектных процедур и задач, допуская ошибки в дополнительных практических задачах	знает алгоритмы решения стандартных проектных процедур и задач, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно	
	Уметь: У6 пользоваться нормативно-справочной информацией и информационными ресурсами	не умеет пользоваться нормативно-справочной информацией и информационными ресурсами	умеет пользоваться нормативно-справочной информацией и информационными ресурсами, но	умеет пользоваться нормативно-справочной информацией и информационными ресурсами, допуская	умеет пользоваться нормативно-справочной информацией и информационными ресурсами, отвечая на	

				допускает ошибки при аргументации собственных суждений	ошибки в дополнительных практических задачах	дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
		Владеть: В6 навыками проектирования и выполнения проектных процедур	не владеет навыками проектирования и выполнения проектных процедур	владеет навыками проектирования и выполнения проектных процедур, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений	владеет навыками проектирования и выполнения проектных процедур, допуская ошибки в дополнительных практических задачах	владеет навыками проектирования и выполнения проектных процедур, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
ПКС-1 Способен внедрять и контролировать эксплуатацию средств автоматизации и механизации технологических операций и процессов механосборочно-го производства	ПКС-1.1 Демонстрирует знание устройства, принципов выбора, монтажа и наладки, правила эксплуатации средств автоматизации и механизации	Знать: 37 виды средств измерений, основные метрологические параметры	не знает виды средств измерений, основные метрологические параметры	знает виды средств измерений, основные метрологические параметры, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений	знает виды средств измерений, основные метрологические параметры, допуская ошибки в дополнительных практических задачах	знает виды средств измерений, основные метрологические параметры, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
		Уметь: У7 умением обосновывать выбор средств измерений	не умеет обосновывать выбор средств измерений	умеет обосновывать выбор средств измерений, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений	умеет обосновывать выбор средств измерений, допуская ошибки в дополнительных практических задачах	умеет обосновывать выбор средств измерений, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
		Владеть: В7 знанием видов измерений для выбора средства измерения	не владеет знанием видов измерений для выбора средства измерения	владеет знанием видов измерений для выбора средства измерения, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений	владеет знанием видов измерений для выбора средства измерения, допуская ошибки в дополнительных практических задачах	владеет знанием видов измерений для выбора средства измерения, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
	ПКС-1.2 Способен выбирать модели средств автоматизации и механизации технологических операций,	Знать: 38 задачи автоматизации средств измерений и контроля	не знает задачи автоматизации средств измерений и контроля	знает задачи автоматизации средств измерений и контроля, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений	знает задачи автоматизации средств измерений и контроля, допуская ошибки в дополнительных практических задачах	знает задачи автоматизации средств измерений и контроля, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и

обосновывать экономическую эффективность внедрения средств автоматизации и механизации	Уметь: У8 устанавливать взаимосвязь и взаимозависимость элементов систем автоматизации измерений	не умеет устанавливать взаимосвязь и взаимозависимость элементов систем автоматизации измерений	умеет устанавливать взаимосвязь и взаимозависимость элементов систем автоматизации измерений но допускает ошибки при аргументации собственных суждений	умеет устанавливать взаимосвязь и взаимозависимость элементов систем автоматизации измерений, допуская ошибки в дополнительных практических задачах	умеет устанавливать взаимосвязь и взаимозависимость элементов систем автоматизации измерений, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
	Владеть: В9 знанием структуры и состава системы автоматизации технических измерений	не владеет знанием структуры и состава системы автоматизации технических измерений	владеет знанием структуры и состава системы автоматизации технических измерений, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений	владеет знанием структуры и состава системы автоматизации технических измерений, допуская ошибки в дополнительных практических задачах	владеет знанием структуры и состава системы автоматизации технических измерений, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
ПКС-1.3 Осуществляет контроль правильной эксплуатации, технического обслуживания средств автоматизации и механизации технологических процессов.	Знать: З9 свойства алгоритмов, способы описания алгоритмов контроля	не знает свойства алгоритмов, способы описания алгоритмов контроля	знает свойства алгоритмов, способы описания алгоритмов контроля, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений	знает свойства алгоритмов, способы описания алгоритмов контроля, допуская ошибки в дополнительных практических задачах	знает свойства алгоритмов, способы описания алгоритмов контроля, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
	Уметь: У9 использовать программы автоматизированных систем измерений и контроля	не умеет использовать программы автоматизированных систем измерений и контроля	умеет использовать программы автоматизированных систем измерений и контроля, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений	умеет использовать программы автоматизированных систем измерений и контроля, допуская ошибки в дополнительных практических задачах	умеет использовать программы автоматизированных систем измерений и контроля, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
	Владеть: В9 умением анализировать и оценивать результаты измерений	не владеет умением анализировать и оценивать результаты измерений	владеет умением анализировать и оценивать результаты измерений, но допускает ошибки при	владеет умением анализировать и оценивать результаты измерений, допуская ошибки в	владеет умением анализировать и оценивать результаты измерений, отвечая на дополнительные

				аргументации собственных суждений	дополнительных практических задачах	вопросы аргументированно и самостоятельно
ПКС-3 Способен организовать ремонт, осуществлять настройку и испытания мехатронных устройств и систем	ПКС-3.1	Знать: 310 устройство и принцип работы датчиков технологических параметров	не знает устройство и принцип работы датчиков технологических параметров	знает устройство и принцип работы датчиков технологических параметров, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений	знает устройство и принцип работы датчиков технологических параметров, допуская ошибки в дополнительных практических задачах	знает устройство и принцип работы датчиков технологических параметров, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
	Организует ремонтные работы, работы по настройке и регулировке механизмов мехатронных устройств и систем	Уметь: У10 выбирать надежную измерительную систему	не умеет выбирать надежную измерительную систему	умеет выбирать надежную измерительную систему, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений	умеет выбирать надежную измерительную систему, допуская ошибки в дополнительных практических задачах	умеет выбирать надежную измерительную систему, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
		Владеть: В10 знанием принципов регулирования технологических параметров	не владеет знанием принципов регулирования технологических параметров	владеет знанием принципов регулирования технологических параметров, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений	владеет знанием принципов регулирования технологических параметров, допуская ошибки в дополнительных практических задачах	владеет знанием принципов регулирования технологических параметров, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
	ПКС-3.2	Знать: 311 структурные схемы систем автоматического контроля параметров процессов	не знает структурные схемы систем автоматического контроля параметров процессов	знает структурные схемы систем автоматического контроля параметров процессов, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений	знает структурные схемы систем автоматического контроля параметров процессов, допуская ошибки в дополнительных практических задачах	знает структурные схемы систем автоматического контроля параметров процессов, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
	Применяет методики проведения испытаний мехатронных устройств и систем, проводит стандартные виды технических испытаний мехатронных устройств и систем, анализирует	Уметь: У11 умением выбирать систему автоматического контроля параметров процессов	не владеет умением выбирать систему автоматического контроля параметров процессов	владеет умением выбирать систему автоматического контроля параметров процессов, но	владеет умением выбирать систему автоматического контроля параметров процессов, допуская	владеет умением выбирать систему автоматического контроля параметров процессов, отвечая на

	результаты испытаний			допускает ошибки при аргументации собственных суждений	ошибки в дополнительных практических задачах	дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
		Владеть: В11 знанием принципами создания систем автоматического контроля	владеет принципами создания систем автоматического контроля	владеет знанием принципами создания систем автоматического контроля, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений	владеет знанием принципами создания систем автоматического контроля, допуская ошибки в дополнительных практических задачах	владеет знанием принципами создания систем автоматического контроля, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно

КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: «Автоматизация технических измерений»

Код, направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность: Мехатронные системы в автоматизированном производстве

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Латышенко, К. П. Автоматизация измерений, контроля и испытаний. Практикум : учебное пособие для вузов / К. П. Латышенко, В. В. Головин. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 161 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08688-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/viewer/avtomatizaciya-izmereniy-kontrolya-i-ispytaniy-praktikum-471222#page/1	ЭР	25	100	+
2	Рачков, М. Ю. Технические измерения и приборы : учебник и практикум для вузов / М. Ю. Рачков. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 151 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07525-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/471583	ЭР	25	100	+
3	Шалыгин, М. Г. Автоматизация измерений, контроля и испытаний : учебное пособие / М. Г. Шалыгин, Я. А. Вавилин. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 172 с. — ISBN 978-5-8114-3531-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/115498 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭР	25	100	+

Заведующий кафедрой  С.А. Татьянаенко

«30» августа 2021 г.

Начальник ОИО  Л.Б. Половникова

«30» августа 2021 г.