

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о документе

ФИО: Клочков Юрий Сергеевич

Должность: и.о. ректора

Дата подписания: 08.04.2024 11:42:36

Уникальный программный ключ:

4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной
программы

_____ И.С. Золотухин

«_____» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплина Автоматизация технических измерений

направление 15.03.06 Мехатроника и робототехника

направленность (профиль) Робототехника и гибкие производственные модули

форма обучения: очная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры станков и инструментов

Протокол № __ от ____ 20__ г.

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 «Автоматизированные транспортные и накопительные системы», «Микропроцессорная техника», «Организация эксплуатации автоматизированных и роботизированных систем механосборочных производств».

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Метрология и стандартизация», «Теория автоматического управления».

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	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ПКС-1 Способен осуществлять автоматизацию и механизацию технологического оборудования и процессов на основе внедрения гибких производственных систем	ПКС-1.3 Осуществляет автоматизацию и роботизацию вспомогательных и обслуживающих производственных процессов	Знать: З1 задачи автоматизации средств измерений и контроля, структуру и состав систем автоматизации и роботизации
		Уметь: У1 устанавливать взаимосвязь и взаимозависимость элементов систем автоматизации измерений
		Владеть: В1 навыками анализа и оценки результаты измерений различных параметров вспомогательных и обслуживающих производственных процессов

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
Очная	3/6	18	-	34	56	-	зачёт

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	ПКС-1.3	устный опрос, тест
2	2	Техническое обеспечение измерений	5	-	17	12	34	ПКС-1.3	Защита лабораторной работы, устный опрос, тест
3	3	Программное обеспечение измерений	3	-	-	12	15	ПКС-1.3	устный опрос, тест
4	4	Средства автоматизации измерений физических величин	5	-	17	14	36	ПКС-1.3	Защита лабораторной работы, устный опрос, тест
5	5	Автоматизация контроля	2	-	-	10	12	ПКС-1.3	устный опрос, тест
6		зачёт	-	-	-	-	-	ПКС-1.3	устный опрос
		Итого:	18	-	34	56	108		

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины/модуля (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	-	-	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	-	-	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	-	-	

Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лабораторного занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	5-7	17	-	-	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	-	-	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1-5	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	-	-		Консультации в группе перед семестровым контролем, зачетом
3	1-5	36	-	-		Подготовка к защите лабораторных работ, устному опросу, тестированию, зачету
4	1-5	-	-	-		Выполнение контрольной работы

				<p>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</p> <p>Программное обеспечение измерений. Оптимальная фильтрация. Кодирование информации. Алгоритмы контроля (свойства алгоритмов, способы описания алгоритмов). Интерполяция и экстраполяция результатов измерений. Визуальные информационно-измерительные системы</p> <p>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</p> <p>Автоматизация контроля. Приборы для контроля с различными преобразователями (электроконтактными, индуктивными, емкостными, фотоэлектрическими, электронными). Структурные схемы систем автоматического контроля. Принципы создания систем автоматического контроля</p>	
Итого:	56	-	-		

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 Educon (лекционные занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа);
- работа в малых группах (лабораторные занятия).

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены

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.

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

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:

№	Наименование информационных ресурсов	Ссылка
1	Сайт ФГБОУ ВО ТИУ	https://www.tyuiu.ru/
2	Система поддержки учебного процесса Educon	https://educon2.tyuiu.ru/
3	Электронный каталог Библиотечно-издательского комплекса	http://webirbis.tyuiu.ru/
4	Электронная библиотечная система eLib	http://elib.tyuiu.ru/
5	Веб интерфейс для веб конференций	https://bigbb.tyuiu.ru/b/

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

- MS Office (Microsoft Office Professional Plus);
- MS Windows;
- SCADA TRACE MODE (инструментальная), свободно распространяемое ПО;
- FreeMat, свободно распространяемое ПО.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

Таблица 10.1

Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин, практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Автоматизация технических измерений	<p>Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); курсового проектирования (выполнения курсовых работ); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office Professional Plus</p>	625000, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Орджоникидзе, д.54, корп. 1а
		<p>Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); курсового проектирования (выполнения курсовых работ); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель: компьютер в комплекте, моноблок, клавиатура, компьютерная мышь, телевизор. Локальная и корпоративная сеть. Программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office Professional Plus</p>	625000, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Орджоникидзе, д.54, корп. 1а

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим, 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 самоорганизанности.

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 (профиль): Робототехника и гибкие производственные модули

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
ПКС-1 Способен осуществлять автоматизацию и механизацию технологического оборудования и процессов на основе внедрения гибких производственных систем	ПКС-1.3 Осуществляет автоматизацию и роботизацию вспомогательных и обслуживающих производственных процессов	Знать: 31 задачи автоматизации средств измерений и контроля, структуру и состав систем автоматизации и роботизации	не знает задачи автоматизации средств измерений и контроля, структуру и состав систем автоматизации и роботизации	знает задачи автоматизации средств измерений и контроля, структуру и состав систем автоматизации и роботизации, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений	знает задачи автоматизации средств измерений и контроля, структуру и состав систем автоматизации и роботизации, допуская ошибки в дополнительных практических задачах	знает задачи автоматизации средств измерений и контроля, структуру и состав систем автоматизации и роботизации, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
		Уметь: У1 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: В1 навыками анализа и оценки результаты измерений различных параметров вспомогательных и обслуживающих производственных	не владеет навыками анализа и оценки результаты измерений различных параметров вспомогательных и обслуживающих производственных	владеет навыками анализа и оценки результаты измерений различных параметров вспомогательных и обслуживающих производственных	владеет навыками анализа и оценки результаты измерений различных параметров вспомогательных и обслуживающих производственных	владеет навыками анализа и оценки результаты измерений различных параметров вспомогательных и обслуживающих производственных

		процессов	процессов	процессов, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений	процессов, допуская ошибки в дополнительных практических задачах	процессов, 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 (профиль) Робототехника и гибкие производственные модули

№ 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, Константин Павлович. Автоматизация измерений, контроля и испытаний. Практикум : учебное пособие для вузов / К. П. Латышенко, В. В. Головин. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2021. - 161 с. - (Высшее образование). - URL: https://urait.ru/bcode/471222 .	ЭР*	30	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*	30	100	+
3	Шалыгин, М. Г. Автоматизация измерений, контроля и испытаний : учебное пособие / М. Г. Шалыгин, Я. А. Вавилин. - 1-е изд. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 172 с. - URL: https://e.lanbook.com/book/206333 .	ЭР*	30	100	+

ЭР* - электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>

Лист согласования

Внутренний документ "Автоматизация технических измерений_2023_15.03.06_РГМб"

Документ подготовил: Сайфутдинова Альбина Раисовна

Документ подписал: Золотухин Иван Сергеевич

Серийный номер ЭП	Должность	ФИО	ИО	Результат
	Директор института	Халин Анатолий Николаевич		Согласовано
	Ведущий специалист		Кубасова Светлана Викторовна	Согласовано
	Директор	Каюкова Дарья Хрисановна	Кислицина Мухаббат Абдурахмановна	Согласовано