

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

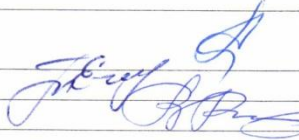
УТВЕРЖДАЮ
Директор ИШИТР
(Сонькин Д. М.)
«25» июня 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

ЭЛЕМЕНТЫ И УСТРОЙСТВА СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

Направление подготовки/специальность	15.03.06 Мехатроника и робототехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Мехатроника и робототехника		
Специализация	Интеллектуальные робототехнические и мехатронные системы		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	3	семестр	5
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	16	
	Практические занятия	-	
	Лабораторные занятия	16	
	ВСЕГО	32	
Самостоятельная работа, ч		76	
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовой проект, курсовая работа)		курсовой проект	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной аттестации	зачет	Обеспечивающее подразделение	ОАР
------------------------------	-------	------------------------------	-----

Зав. кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры		Филипас А. А.
Руководитель ООП		Мамонова Т.Е.
Преподаватель		Курганов В.В.

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 6. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
ДПК(У)-1	Способен проводить проверку технического состояния оборудования, обоснование экономической эффективности внедрения проектируемых модулей и подсистем мехатронных и робототехнических устройств, анализ, синтез и настройку систем управления и обработки информации с использованием соответствующих инструментальных средств	Р1 Р4	ДПК (У)-1.33	Знать архитектуру и интерфейс микропроцессоров и промышленных контроллеров как элементов и устройств систем управления
			ДПК (У)-1.У4	Уметь программировать микропроцессоры и промышленные контроллеры как элементы и устройства систем управления
			ДПК (У)-1.В3	Владеть навыками работы с микропроцессорными устройствами, промышленными контроллерами как составными частями образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей, проводить проверку их технического состояния

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина «ЭЛЕМЕНТЫ И УСТРОЙСТВА СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ» относится к вариативной Блока 1 учебного плана ООП.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД-1	Владение базовыми научными и математическими знаниями для решения научных и инженерных задач в области проектирования, производства и эксплуатации систем автоматизации технологических процессов и производств. Уметь сочетать теорию, практику и методы для решения инженерных задач, и понимать область их применения.	ДПК(У)-1
РД-2	Умение находить необходимую литературу, базы данных и другие источники информации для автоматизации технологических процессов и производств.	ДПК (У)-1
РД-3	Умение выбирать и использовать подходящее программно-техническое оборудование, оснащение и инструменты для решения задач автоматизации технологических процессов и производств.	ДПК (У)-1
РД-4	Понимание необходимости и умение самостоятельно учиться и повышать квалификацию в течение всего периода профессиональной деятельности.	ДПК (У)-1

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
--------------------	--	---------------------------	-------------------

Раздел (модуль) 1. Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации	РД-1	Лекции	4
		Практические занятия	0
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	19
Раздел (модуль) 2. Давление. Температура.	РД-2	Лекции	4
		Практические занятия	0
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	19
Раздел (модуль) 3. Количества и расходы жидкости, газа, пара. Уровень.	РД-2 РД-3	Лекции	4
		Практические занятия	0
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	19
Раздел (модуль) 4. Средства и способы измерения физико- химических свойств жидкостей и газов	РД-3 РД-4	Лекции	4
		Практические занятия	0
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	19

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации
--

Краткое содержание раздела. Введение, Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации

Задачи и содержание курса. Общие сведения об элементах и устройствах систем управления. Классификация элементов и устройств по функциональному назначению. Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации (ГСП). Основные определения ГСП. Средства измерения системы ГСП, структура средств измерения.

Темы лекций:

1. Основы построения средств ГСП. Принципы построения систем: агрегатирования, минимизации номенклатуры, реализации в изделиях рациональных эстетических и эргономических требований. Основные характеристики средств ГСП: конструктивные, надёжностные, метрологические. Нормативно-техническая документация.

2. Первичные преобразователи информации. Классификация преобразователей. Погрешности преобразователей. Чувствительность. Характеристики преобразователей. Статические характеристики. Линеаризация характеристик. Входное и выходное сопротивление преобразователей. Унификация выходных сигналов преобразователей.

Названия лабораторных работ:

1. Электромагнитные реле. Способы измерения и коррекции временных характеристик. (4 часа).

Раздел 2. Давление. Температура.

Краткое содержание раздела. Средства и способы измерения. Виды давлений. Физические явления, положенные в основу измерения давлений.

Темы лекций:

3. Жидкостные приборы измерения давления с гидростатическим уравниванием: поплавковые манометры и колокольные дифманометры. Деформационные манометры. Приборы с сильфонным измерительным элементом. Преобразователи давления. Деформационные измерительные преобразователи давления, основанные на методе прямого преобразования: индуктивные, дифференциально-трансформаторные, ёмкостные, тензорезистивные, пьезоэлектрические.

4. Средства и способы измерения. Физические явления, положенные в основу измерения температуры. Термометры. Классификация термометров. Манометрические и

термоэлектрические термометры. Способы компенсации термоЭДС холодных концов термоэлектрических термометров.

Названия лабораторных работ:

2. Двухпозиционный регулятор температуры. Способы повышения качества двухпозиционного регулирования. Датчики давления. Конструкция и принципы действия (4 часа).

Раздел 3. Количества и расходы жидкости, газа, пара. Уровень

Краткое содержание раздела. Средства и способы измерения. Физические явления, положенные в основу измерения количества и расходов веществ. Основные понятия и определения.

Темы лекций:

5. Счетчики и расходомеры. Счетчики с овальными шестернями, лопастные и скоростные счетчики. Расходомеры переменного перепада давления (дрессельные расходомеры). Принцип действия и виды стандартных сужающих устройств. Электромагнитные расходомеры.

6. Средства и способы измерения уровня. Классификация средств измерения уровня и физические явления, положенные в основу измерения их функционирования. Поплавковые и буйковые уровнемеры. Гидростатические, электрические, акустические и радиоизотопные средства измерения уровня.

Названия лабораторных работ:

3. Измерение и преобразование сигналов. Программируемый преобразователь температуры (4 часа).

Раздел 4. Средства и способы измерения физико-химических свойств жидкостей и газов

Краткое содержание раздела. Классификация физико-химических свойств. Средства измерения плотности.

Темы лекций:

7. Плотномеры и основные принципы, положенные в основу их функционирования. Средства измерения вязкости. Вискозиметры, основные принципы, положенные в основу их функционирования. Приборы для анализа состава смесей (концентраций) жидкостей и газов – анализаторы.

8. Теоретические основы и принцип действия анализаторов при измерении концентрации компонентов в бинарной и псевдобинарной смеси. Термокондуктометрические, магнитные, диффузионные, сорбционные, диэлькометрические, испарительные и конденсационные, оптические анализаторы. Хромотографы. Принцип действия хромотографических анализаторов.

Названия лабораторных работ:

4. Частотное управление трёхфазным асинхронным двигателем (4 часа).

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.);
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- выполнение домашних заданий;
- подготовка к лабораторным работам, к практическим занятиям;
- подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Курганов В.В. Элементы и устройства систем управления [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. В. Курганов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). - 1 компьютерный файл (pdf; 4.9 МВ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2011. - Заглавие с титульного экрана. - Доступ из корпоративной сети ТПУ. - Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m434.pdf> (контент) (дата обращения: 15.05.2017 г.)
2. Назаров, В. И.. Теплотехнические измерения и приборы : учебное пособие [Электронный ресурс] / Назаров В. И. — Минск: Вышэйшая школа, 2017. — 280 с. — Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/111308> (контент) (дата обращения: 15.05.2017 г.)
3. Иванова, Галина Михайловна. Теплотехнические измерения и приборы : учебник для вузов / Г. М. Иванова, Н. Д. Кузнецов, В. С. Чистяков. — 3-е изд., стер.. — Москва: Изд-во МЭИ, 2007. — 458 с.: ил. — Библиогр.: с. 451-452. — Предметный указатель: с. 453-456.. — ISBN 978-5-383-00155-4. Схема доступа: <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C121114> (контент) (дата обращения: 15.05.2017 г.)

Дополнительная литература

1. Абрамов, Н. Н.. Методы и средства измерений, испытаний и контроля. Современные методы исследований функциональных материалов [Электронный ресурс] / Абрамов Н. Н., Белов В. А., Гершман Е. И.; под ред. профессора Калошкина С.Д.. — Москва: МИСИС, 2011. — 160 с. — Допущено научно-методическим объединением по образованию в области металлургии в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению Металлургия. — Книга из коллекции МИСИС - Инженерно-технические науки. Схема доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=47412 (контент) (дата обращения: 15.05.2019 г.)
2. Раннев, Георгий Георгиевич. Методы и средства измерений : учебник / Г. Г. Раннев, А. П. Тарасенко. — 3-е изд., стер. — Москва: Академия, 2006. — 336 с.: ил.. — Высшее профессиональное образование. Приборостроение. — Библиогр.: с. 326-328.. — ISBN 5-7695-3280-7. Схема доступа: <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C84551> (контент) (дата обращения: 15.05.2019 г.)

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. [Электронный ресурс] Электронная библиотечная система «Лань». — Режим доступа: URL. — <https://e.lanbook.com/>
2. [Электронный ресурс] Электронная библиотечная система «Консультант студента» — Режим доступа: URL. — <http://www.studentlibrary.ru/>
3. [Электронный ресурс] Электронная библиотечная система «Юрайт» — Режим доступа: URL. — <http://www.studentlibrary.ru/>

4. [Электронный ресурс] Электронная библиотечная система «Znaniium» – Режим доступа: URL. – <http://znaniium.com/>

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; Amazon Corretto JRE 8; Cisco Webex Meetings; Design Science MathType 6.9 Lite; Document Foundation LibreOffice; DOSBox; Far Manager; Google Chrome; Lazarus; MathWorks MATLAB Full Suite R2017b; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Microsoft Visual Studio 2019 Community; Mozilla Firefox ESR; Notepad++; Oracle VirtualBox; PascalABC.NET; PTC Mathcad 15 Academic Floating; Putty; Rockwell Arena Student Edition; WinDjView; Zoom Zoom; CODESYS Development System V3.

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 116А	Комплект учебной мебели на 22 посадочных мест; Компьютер - 23 шт.; Проектор - 2 шт.; Принтер - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 103	Унифицированный аппаратно-программный стенд - 1 шт.; Демо система Foxbogo Evo для демонстрации и обучения - 1 шт.; Демо система Екш-ПЗ для демонстрации и обучения - 1 шт.; Стенд "Современные средства автоматизации" - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 14 посадочных мест;Тумба стационарная - 3 шт.; Компьютер - 8 шт.; Проектор - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 15.03.06 Мехатроника и робототехника / Мехатроника и робототехника / Интеллектуальные робототехнические и мехатронные системы (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Доцент ОАР	Курганов В.В.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры систем управления и мехатроники (протокол № 5 от 17.05.2017 г.).

Заведующий кафедрой - руководитель отделения
на правах кафедры,
к.т.н., доцент

 /Филипас А. А./
подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения автоматизации и робототехники (протокол)
2018/2019 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	От «30» мая 2018 г. № 5а
	5. Изменена система оценивания	От «30» августа 2018 г. № 7
2019/2020 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	От «28» июня 2019 г. № 18а