

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИШИТР

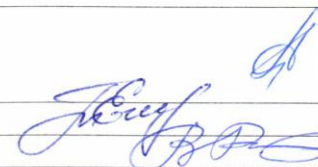
 (Сонькин Д. М.)
«29» июня 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Технические средства систем управления и автоматики

Направление подготовки/специальность	15.03.06 Мехатроника и робототехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Интеллектуальные робототехнические и мехатронные системы		
Специализация	Системы управления автономными роботами		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	4	семестр	8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		11
	Практические занятия		22
	Лабораторные занятия		22
	ВСЕГО		55
Самостоятельная работа, ч			53
ИТОГО, ч			108

Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОАР
------------------------------	---------	------------------------------	-----

Заведующий 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. 5. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	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	ДПК (У)-1.35	Знать состав и назначение современных технических средств систем управления и автоматики как подсистем и отдельных модулей опытных образцов мехатронных и робототехнических систем
		ДПК (У)-1.У5	Уметь выполнять монтаж, наладку, настройку и сдачу в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, в состав которых входят технические средства систем управления и автоматики
		ДПК (У)-1.В7	Владеть опытом настройки и технических средств систем управления и автоматики опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина «Технические средства систем управления и автоматики» относится к вариативной части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Код	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Индикатор достижения компетенции
	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

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	РД-1	Лекции	4
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	4

средств автоматизации		Самостоятельная работа	13
Раздел (модуль) 2. Давление. Температура.	РД-2	Лекции	2
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	12
Раздел (модуль) 3. Количества и расходы жидкости, газа, пара. Уровень.	РД-2 РД-3	Лекции	2
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	14
Раздел (модуль) 4. Средства и способы измерения физико-химических свойств жидкостей и газов	РД-3	Лекции	3
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	14

Содержание разделов дисциплины:

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

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. Принципы построения систем: агрегатирования, минимизации номенклатуры, реализации в изделиях рациональных эстетических и эргономических требований. Основные характеристики средств ГСП: конструктивные, надёжностные, метрологические. Нормативно-техническая документация. Классификация преобразователей. Статические характеристики. Входное и выходное сопротивление преобразователей. Унификация выходных сигналов преобразователей.

Темы лекций:

1. Основы построения средств ГСП.
2. Первичные преобразователи информации.

Названия практических работ:

1. Погрешности преобразователей.
2. Чувствительность. Характеристики преобразователей.
3. Линеаризация характеристик преобразователей.

Названия лабораторных работ:

1. Электромагнитные реле. Способы измерения и коррекции временных характеристик.

Раздел 2. Давление. Температура.

Виды давлений. Физические явления, положенные в основу измерения давлений. Деформационные манометры. Приборы с сильфонным измерительным элементом. Жидкостные приборы измерения давления с гидростатическим уравниванием: поплавковые манометры и колокольные дифманометры. Преобразователи давления. Деформационные измерительные преобразователи давления, основанные на методе прямого преобразования: индуктивные, дифференциально-трансформаторные, ёмкостные, тензорезистивные, пьезоэлектрические. Физические явления, положенные в основу измерения температуры. Термометры. Классификация термометров. Манометрические и термоэлектрические термометры. Способы компенсации термоЭДС холодных концов термоэлектрических термометров.

Темы лекций:

3. Средства и способы измерения давления и температуры.

Названия практических работ:

4. Жидкостные приборы измерения давления с гидростатическим уравниванием. Деформационные измерительные преобразователи давления, основанные на методе прямого преобразования
5. Манометрические и термоэлектрические термометры.

Названия лабораторных работ:

2. Двухпозиционный регулятор температуры. Способы повышения качества двухпозиционного регулирования.
3. Датчики давления. Конструкция и принципы действия

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

Физические явления, положенные в основу измерения количества и расходов веществ. Основные понятия и определения. Счетчики и расходомеры. Счетчики с овальными шестернями, лопастные и скоростные счетчики. Расходомеры переменного перепада давления (дроссельные расходомеры). Принцип действия и виды стандартных сужающих устройств. Электромагнитные расходомеры. 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.

Темы лекций:

5. Средства и способы измерения количества, расходы и уровня жидкости, газа, пара.

Названия практических работ:

6. Счетчики и расходомеры.
7. Дроссельные расходомеры.
8. Поплавковые и буйковые уровнемеры. Гидростатические, электрические, акустические и радиоизотопные средства измерения уровня.

Названия лабораторных работ:

3. Измерение и преобразование сигналов. Программируемый преобразователь температуры

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

Классификация физико-химических свойств. Средства измерения плотности. Вязкозиметры, основные принципы, положенные в основу их функционирования. Приборы для анализа состава смесей (концентраций) жидкостей и газов – анализаторы. 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.

Темы лекций:

1. Плотномеры и основные принципы, положенные в основу их функционирования.
2. Средства измерения вязкости.

Названия практических работ:

9. Вязкозиметры
10. Анализаторы.
11. Хромотографы.

Названия лабораторных работ:

4. Частотное управление трёхфазным асинхронным двигателем

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 и практическим занятиям;
- подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. В. Курганов. Элементы и устройства систем управления [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. В. Курганов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). - 1 компьютерный файл (pdf; 4.9 MB). — 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: 15.05.2020 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: 15.05.2020 г.)
3. 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. Схема доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=47412 (контент) (дата обращения: 15.05.2020 г.)

Дополнительная литература

1. Бабичев, Ю. Е.. Электротехника, электроника и схемотехника ЭВМ. Анализ линейных электрических цепей : учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] / Бабичев Ю. Е.. — Москва: МИСИС, 2017. — 70 с. — Книга из коллекции МИСИС - Инженерно-технические науки. Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/108076> (контент)) (дата обращения: 15.05.2020 г.)
2. Травин, Г. А.. Основы схемотехники телекоммуникационных устройств [Электронный ресурс] / Травин Г. А.. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 216 с. — Книга из коллекции Лань - Информатика.. — ISBN 978-5-8114-2771-0. Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/101849> (контент)) (дата обращения: 15.05.2020 г.)
3. Солодов, В. С.. Надежность радиоэлектронного оборудования и средств автоматики: учебное пособие [Электронный ресурс] / Солодов В. С., Калитёнков Н. В.. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 220 с. — Книга из

коллекции Лань - Инженерно-технические науки. — ISBN 978-5-8114-3100-7.
 Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/108471> (контент)) (дата обращения: 15.05.2020 г.)

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
2. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>
3. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>
4. Электронно-библиотечная система «Консультант студента»
<http://www.studentlibrary.ru/>

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**):

WinDjView; 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; Amazon Corretto JRE 8; Document Foundation LibreOffice; Far Manager; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; NI LabVIEW 2009 ASL; Notepad++; PTC Mathcad 15 Academic Floating

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 208А	Анализатор СК 4-58 - 1 шт.; Единая платформа ELVIS - 4 шт.; Прибор В 7-38 - 3 шт.; Прибор Г 3-121 - 1 шт.; Источник питания Б5-46 - 2 шт.; Контрольно-измерительный лабораторный комплекс NI ELVIS+USB6251 - 6 шт.; Прибор Б 5-47 - 2 шт.; Прибор Е -712 - 1 шт.; Прибор РЧЗ-07 - 1 шт.; Установка СКУ-59 - 1 шт.; Генератор Г 6-34 - 1 шт.; Лабораторная станция ELVIS II - 9 шт.; Частотомер Ч 3-57 - 1 шт.; Прибор В 7-40/1 - 1 шт.; Генератор Г 3-112 - 2 шт.; Цифровой мультиметр АКТАКОМ АМ-1097 - 1 шт.; Прибор В 6-10 - 1 шт.; Генератор Г 3-118 - 3 шт.; Настольная лабораторная станция ELVIS II - 15 шт.; Фазометр Ф 2-34 - 3 шт.; Генератор Г 4-158 - 2 шт.; Генератор Г 6-26 - 1 шт.; Генератор Г 4-143 - 1 шт.; Фазометр ФК 2-12 - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 9 посадочных мест; Шкаф для документов - 1 шт.; Тумба подкатная - 1 шт.; Компьютер - 9 шт.; Проектор - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 220	Комплект учебной мебели на 56 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 15.03.06 Мехатроника и робототехника / Интеллектуальные робототехнические и мехатронные системы / Системы управления автономными роботами (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Доцент	Курганов В.В.

Программа одобрена на заседании выпускающего отделения автоматизации и робототехники (протокол № 18а от «28» июня 2019 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)
2020/2021 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 «01» сентября 2020 г. № 4а