

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор обеспечивающей
Инженерной школы
Информационных технологий и
робототехники

Д.М. Сонькин
«25» 06 2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Средства автоматизации и управления

Направление подготовки/ специальность	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств		
Образовательная программа (направленность (профиль))	<i>Автоматизация технологических процессов и производств</i>		
Специализация	<i>Автоматизация технологических процессов и производств (в нефтегазовой отрасли)</i>		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	3	семестр	6
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	2		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		16
	Практические занятия		
	Лабораторные занятия		32
	ВСЕГО		48
Самостоятельная работа, ч		24	
ИТОГО, ч		72	

Вид промежуточной
аттестации

Экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОАР
---------	---------------------------------	-----

Заведующий кафедрой –
руководитель Отделения
Руководитель ООП
Преподаватель

	Филипас А.А.
	Громаков Е. И.
	Скороспешкин В.Н.

2020г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности. Перечень компетенций представлен в таблице 1.

Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
ПК(У)-19	способен участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами	Р6	ПК(У)-19,В7	Владеет навыками проведения настройки и отладки макетов (Р5);навыками разработки рабочей конструкторской документации электрических и электронных узлов (включая микропроцессорные) средств автоматизации и управления; навыками разработки принципиальных электрических схем, схем печатных плат, схем размещения, схем соединения.
			ПК(У)-19.У7	Умеет разрабатывать макеты информационных, электромеханических, электрогидравлических, электронных и микропроцессорных модулей систем управления; разрабатывать программные средства макетов; вести расчеты электрических цепей аналоговых и цифровых электронных устройств;
			ПК(У)-19.37	Знает назначение, состав и принцип действия технических средств, входящих в состав производственных комплексов; методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Элементы и устройства систем управления. Часть 1» включена в вариативную часть междисциплинарного профессионального модуля направления 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В соответствии с требованиями ООП освоение дисциплины направлено на формирование у студентов следующих компетенций (результатов освоения ООП), в т. ч. в соответствии с ФГОС ВО и профессиональными стандартами (см. таблицу 1).

В результате освоения дисциплины студентом должны быть достигнуты следующие результаты (см. таблицу 2).

Таблица 2 - Планируемые результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Результат	
РД1	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	ПК(У)-19
РД5	Умение находить необходимую литературу, базы данных и другие источники информации для автоматизации технологических процессов и производств.	ПК(У)-19
РД7	Умение выбирать и использовать подходящее программно-техническое оборудование, оснащение и инструменты для решения задач автоматизации технологических процессов и производств.	ПК(У)-19
РД11	Понимание необходимости и умение самостоятельно учиться и повышать квалификацию в течение всего периода профессиональной деятельности.	ПК(У)-19

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Модуль 1. Основы построения средств ГСП. Общие вопросы измерений технологических параметров	РД1	Лекции	6
		Практические занятия	4
		Самостоятельная работа	28
Модуль 2. Преобразователи (приборы) управляемых величин и физические явления, положенные в основу их функционирования.	РД1 РД5 РД7 РД11	Лекции	12
		Практические занятия	12
		Самостоятельная работа	48
Всего			108

4.1. Аннотированное содержание разделов дисциплины

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

Цель и задачи дисциплины. Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации. Общие вопросы измерений технологических параметров.

Темы лекций

1. 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.

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

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

Темы практических работ

1. Средства и способы преобразования сигналов.
2. Оценка погрешности измерения аналоговых величин.
3. Оценка погрешности измерительного канала.

Модуль 2. Преобразователи (приборы) управляемых величин и физические явления, положенные в основу их функционирования.

Темы лекций

1. Средства и способы измерения давления. Виды давлений. Физические явления, положенные в основу измерения давлений. 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, емкостные, тензорезистивные, пьезоэлектрические.

2. Средства и способы измерения температуры. Физические явления, положенные в основу измерения температуры. Термометры. Классификация термометров. Манометрические и термоэлектрические термометры. Способы компенсации термоЭДС холодных концов термоэлектрических термометров. Термопреобразователи сопротивления. Основные схемы измерения, работающие в комплекте с термопреобразователями сопротивления. Пирометры.

3. Средства и способы измерения количества и расходы жидкости, газа, пара. 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 (дрессельные расходомеры). Принцип действия и виды стандартных сужающих устройств. Электромагнитные расходомеры.

4. 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.

5. Средства и способы измерения физико-химических свойств жидкостей и газов. Классификация физико-химических свойств. Средства измерения плотности. 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. 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. Хроматографы. Принцип действия хроматографических анализаторов.

Темы практических работ

1. Температура. Средства и способы измерения.
2. Давление. Средства и способы измерения.
3. Уровень. Средства и способы измерения.
4. Способы повышения качества при двухпозиционном регулировании.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины предусмотрена в видах и формах, приведенных в таблице 3.

Таблица 3

Основные виды и формы самостоятельной работы

Виды самостоятельной работы	Объем времени, ч.
Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса	16
Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку	8
Поиск, анализ, структурирование и презентация информации	8
Перевод текстов с иностранных языков	2
Выполнение домашних индивидуальных заданий, расчетно-графических работ.	16
Подготовка к практическим занятиям	12
Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах	4
Подготовка к контрольной работе, к зачету	10
Всего	76

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. 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 МВ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2011. - Заглавие с титульного экрана. - Доступ из корпоративной сети ТПУ. - Системные требования: Adobe Reader. Режим доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m434.pdf>
2. Г. Иванова, Н. Кузнецов, В. Чистяков. Теплотехнические измерения и приборы. — Изд-во: МЭИ, 2007 г. — 460 с.
3. В. Назаров, В. Чиж, А. Буров. Теплотехнические измерения и приборы. — Изд-во: Техноперспектива, 2008 г. — 176 с.
4. С. Анцыферов, Б. Голубь. Общая теория измерений. - Изд-во: Горячая Линия - Телеком, 2006 г. - 176 с.
5. Г. Раннев, А. Тарасенко. Методы и средства измерений. - Изд-во: Academia, 2008 г. - 336 с.

Дополнительная литература

1. Н. Пронкин. Основы метрологии. Практикум по метрологии и измерениям. - Изд-во: Логос, 2007 г. - 392 с.
2. Температура. Теория, практика, эксперимент. Измерение температуры в промышленности и энергетике. Справочное издание. /А. Беленький и др. - Изд-во: Теплотехник, 2007 г. - 736 с.
3. Фарзани Н.Г., Илясов Л.В., Азим-Заде А.Ю. Технологические измерения и приборы: учебник для студентов спец. «Автоматизация технологических процессов и производств». – М.: Высш. шк., 1989. – 456 с.
4. Периодические издания, в т. ч. журналы: «Приборы и системы управления», «Метрология».

6.2. Информационное и программное обеспечение

Для пользования стандартами, нормативными документами и электронными изданиями рекомендуется использовать следующие информационно-справочные системы (примерный перечень расположен по ссылке <http://portal.tpu.ru:7777/standard/design/samples/Tab5>, ежегодно обновляется):

1. Информационно-поисковая система КонсультантПлюс срок доступа 2018-10-31
2. Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):
3. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
4. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>
5. Электронно-библиотечная система «Юрайт» – <https://urait.ru/>
6. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru>

Профессиональные Базы данных:

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <https://elibrary.ru> www.consultant.ru

Используемое лицензионное программное обеспечение :

- Office 2007 Standard Russian Academic; Office 2013 Standard Russian Academic; Office 2016 Standard Russian Academic;
2. LibreOffice;
 3. Webex Meetings
 4. Zoom.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1. 1	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 (Учебный корпус № 10), Аудитория 107	Комплект учебной мебели на 52 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 2 шт
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, те-	Лаб. комплекс для изучения САР температуры - 1 шт.; Стенд с процес. С 167CR - 1

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
	кущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 (Учебный корпус № 10), аудитория 113а	шт.;Лаб. комплекс д/изучения вторичных приборов - 1 шт.;Лаб. комплекс д/изучения пром. микропроцессорных контроллеров и программных пакетов - 1 шт.;Специализированный учебно-научный комплекс АСУ ТП - 1 шт.;Лабораторный комплекс "Элемер-АИР-30" - 1 шт.;Учебный комплект на базе промыш.микропроцессорного контроллера Simatic S7--400 - 1 шт.;Учебный комплект на базе промыш.микропроцессорного контроллера Simatic S7--300 - 1 шт.;Лаб. комплекс д/изучения измерительных преобразователей - 1 шт.;Учеб.стенд лаб.ЛСАУ - 1 шт.;Стенд с процес. INTEL-186 - 4 шт.; Доска аудиторная настенная - 1 шт.;Шкаф для документов - 2 шт.;Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест; Компьютер - 15 шт..

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, профиль / специализация «Автоматизация технологических процессов и производств в нефтегазовой отрасли » (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Доцент ОАР ИШИТР	Скороспешкин В.Н.

Программа одобрена на заседании кафедры СУМ № 6 от 01.06.2017

Рук. Отделения ОАР

Доцент, к.т.н

Филипас А.

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседа- нии Отделения Автомати- зации и робототехники (протокол)
2018/20 19 учебный год	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
2019/20 20 учеб- ный 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