

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.
« 15 » 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2018 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная

Средства автоматизации и управления			
Направление подготовки/ специальность	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Автоматизация технологических процессов и производств в нефтегазовой отрасли		
Специализация	Автоматизация технологических процессов и производств в нефтегазовой отрасли		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	4	семестр	7
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	8	
	Практические занятия	6	
	Лабораторные занятия	0	
	ВСЕГО	14	
Самостоятельная работа, ч		94	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной аттестации	Зачет	Обеспечивающее подразделение	ОАР ИШИТР
Заведующий кафедрой – руководитель ОАР			Филипас А.А.
Руководитель ООП			Воронин А.В.
Преподаватель			Курганов В. В.

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

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

Таблица 1- Перечень компетенций

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Код результата освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
					Код	Наименование
Средства автоматизации и управления	6	ПК(У)-2	Способен выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий	Р7	ПК(У)-2 В1	Владеет навыками работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании
					ПК(У)-2 У1	Умеет формализовать задачи управления объектами и выбирать необходимые элементы автоматизации, в соответствии с поставленными задачами
					ПК(У)-2 З1	Знает конструкцию и принцип действия электромагнитных и электромашинных элементов автоматизации, их особенности

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)-2.В1 ПК(У)-2.У1
РД5	Умение находить необходимую литературу, базы данных и другие источники информации для автоматизации технологических процессов и производств.	ПК(У)-2.У1
РД7	Умение выбирать и использовать подходящее программно-техническое оборудование, оснащение и инструменты для решения задач автоматизации технологических процессов и производств.	ПК(У)-2.В1
РД11	Понимание необходимости и умение самостоятельно учиться и повышать квалификацию в течение всего периода профессиональной деятельности.	ПК(У)-2

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	4
		Практические занятия	3
		Самостоятельная работа	47
Модуль 2. Преобразователи (приборы) управляемых величин и физические явления, положенные в основу их функционирования.	РД1 РД5 РД7 РД11	Лекции	4
		Практические занятия	3
		Самостоятельная работа	47
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 промыш-

ленных 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. Статистические 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, ёмкостные, 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	20
Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку	12
Поиск, анализ, структурирование и презентация информации	8
Перевод текстов с иностранных языков	6
Выполнение домашних индивидуальных заданий, расчетно-графических работ.	20
Подготовка к практическим занятиям	14
Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах	4
Подготовка к контрольной работе, к зачету	10
Всего	94

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

1. Универсальная интегрированная среда для программирования интеллектуальных преобразователей Pact ware
2. Web-ресурсы

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**):

1. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Microsoft Office 2013 Standard Russian Academic;
2. Document Foundation LibreOffice;
3. Cisco Webex Meetings\$
4. Zoom 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 415	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Шкаф для одежды - 1 шт.; Шкаф для документов - 4 шт.; Тумба подкатная - 5 шт.; Стол лабораторный - 5 шт.; Комплект учебной мебели на 34 посадочных мест; Макет космического аппарата ГЛОНАСС-К в масштабе 1:10 - 1 шт.; Макет космического аппарата ЛУЧ в масштабе 1:10 - 1 шт.; Макет космического аппарата МОЛНИЯ в масштабе 1:10 - 1 шт.; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.
2.	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 (Учебный корпус № 10),	Комплект учебной мебели на 15 посадочных мест; Тумба стационарная - 2 шт.; Компьютер - 9 шт.

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
	аудитория 106	
3.	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 (Учебный корпус № 10), аудитория 116А	Компьютер - 22 шт.; Принтер - 1 шт.; Проектор - 2 шт. Acrobat Reader DC and Runtime Software Distribution Agreement; Visual C++ Redistributable Package; PascalABC.NET; MATLAB Full Suite R2020a TAI Concurrent; MathType 6.9 Lite; K-Lite Codec Pack; GNU Lesser General Public License 3; GNU General Public License 2 with the Classpath Exception; GNU General Public License 2; Far Manager; Chrome "634028,
4.	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 (Учебный корпус № 10), аудитория 103	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) Комплект учебной мебели на 14 посадочных мест; Тумба стационарная - 3 шт.; Демо система Екш-ПЗ для демонстрации и обучения - 1 шт.; Унифицированный аппаратно-программный стенд - 1 шт.; Демо система Foxboro Evo для демонстрации и обучения - 1 шт.; Стенд "Современные средства автоматизации" - 1 шт.; Компьютер - 5 шт.; Проектор - 1 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 2018 г., заочная форма обучения).

Разработчики:

Должность		Ф.И.О.
Доцент		Курганов В.В.

Программа одобрена на заседании выпускающего Отделения автоматизации и робототехники (протокол № 6, от 5.06.2018 г.)

Заведующий кафедрой –
руководитель ОАР
к.т.н, доцент

 / Филипас А.А./

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения автоматизации и робототехники (прото- кол)
2019/2020 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и ин- формационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	От «28» июня 2019 г. № 18а
2020/2021 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и ин- формационно-справочных систем 3. Обновлено содержание дисциплин и практик 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС 5. Изменено содержание подразделов 7.1, 8.1 ООП	Протокол от «01» сентября 2020 г. № 4а