МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Элементы гидро- и пневмоавтоматики

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**
Направленность (профиль): **Автоматизация технологических процессов и производств**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**
Курс: **2**
Семестр: **4**
Учебный план набора 2012 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	4 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	30	30	часов
2	Практические занятия	36	36	часов
3	Лабораторные работы	42	42	часов
4	Всего аудиторных занятий	108	108	часов
5	Из них в интерактивной форме	108	108	часов
6	Самостоятельная работа	108	108	часов
7	Всего (без экзамена)	216	216	часов
8	Общая трудоемкость	216	216	часов
		6.0	6.0	З.Е

Зачет: 4 семестр
Дифференцированный зачет: 4 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 21603

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 18 от «16» 5 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного 12 марта 2015 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

Доцент кафедра КСУП _____ А. Е. Карелин

Заведующий обеспечивающей каф.
КСУП _____ Ю. А. Шурыгин

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан ФВС _____ Л. А. Козлова

Заведующий выпускающей каф.
КСУП _____ Ю. А. Шурыгин

Эксперт:

Доцент Кафедра КСУП _____ Н. Ю. Хабибулина

Согласована на портале № 21603

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

приобретение студентами знаний по принципам построения гидравлических и пневматических систем;

приобретение студентами практических навыков проектирования, наладки и эксплуатации гидравлических и пневматических систем.

1.2. Задачи дисциплины

– приобретение обучающими знаний, умений и навыков, необходимых для его профессиональной деятельности в качестве бакалавра по направлению «Автоматизация технологических процессов и производств»

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Элементы гидро- и пневмоавтоматики» (Б1.В.ДВ.9.2) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Математика, Физика.

Последующими дисциплинами являются: Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, Проектирование автоматизированных систем, Средства автоматизации и управления.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-8 способностью выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством;

– ПК-9 способностью определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** основные законы гидравлики и пневматики; назначение и принцип действия основных элементов гидравлических и пневматических систем; методы анализа технологических процессов и оборудования для их реализации, как объектов автоматизации и управления.

– **уметь** выбирать и использовать средства пневмо- и гидроавтоматики при автоматизации технологических процессов и производств; обоснованно выбирать структуру, и режимы функционирования гидравлических и пневматических систем, исходя из условий эксплуатации и особенностей технологических объектов управления.

– **владеть** методами проектирования гидравлических и пневматических систем; навыками применения программных средств предназначенных для разработки пневматических и гидравлических систем.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		4 семестр
Аудиторные занятия (всего)	108	108
Лекции	30	30

Согласована на портале № 21603

Практические занятия	36	36
Лабораторные работы	42	42
Из них в интерактивной форме	108	108
Самостоятельная работа (всего)	108	108
Оформление отчетов по лабораторным работам	40	40
Проработка лекционного материала	36	36
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	32	32
Всего (без экзамена)	216	216
Общая трудоемкость ч	216	216
Зачетные Единицы	6.0	6.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
4 семестр						
1 Основные понятия пневматики	2	4	0	6	12	ПК-8, ПК-9
2 Элементы пневматических систем	10	0	20	32	62	ПК-8, ПК-9
3 Условные графические обозначения, схемы и стандарты в области пневмо-автоматики	4	14	0	14	32	ПК-8, ПК-9
4 Основные понятия гидравлики	2	4	0	6	12	ПК-8, ПК-9
5 Средства гидроавтоматики	10	0	22	32	64	ПК-8, ПК-9
6 Условные графические обозначения, схемы и стандарты в области гидроав-томатики	2	14	0	18	34	ПК-8, ПК-9
Итого за семестр	30	36	42	108	216	
Итого	30	36	42	108	216	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции

Согласована на портале № 21603

4 семестр			
1 Основные понятия пневматики	Основные понятия пневматики. Давление воздуха и его измерение. Характеристики воздуха.	2	ПК-8, ПК-9
	Итого	2	
2 Элементы пневматических систем	Производство и распределение сжатого воздуха. Компрессоры. Ресиверы сжатого воздуха. Осушители воздуха. Система подготовки сжатого воздуха.	2	ПК-8, ПК-9
	Исполнительные устройства. Цилиндры, пневмомоторы и их характеристики.	2	
	Пневмораспределители. Основные типы. Расходные характеристики.	2	
	Пневмоаппараты. Обратные клапаны. Регуляторы расхода. Клапаны давления. Комбинированные клапаны.	2	
	Пневматические вычислительные устройства.	2	
	Итого	10	
3 Условные графические обозначения, схемы и стандарты в области пневмоавтоматики	Условные графические обозначения пневмоэлементов. Принципиальные пневматические схемы.	4	ПК-8, ПК-9
	Итого	4	
4 Основные понятия гидравлики	Основные понятия гидравлики. Характеристики рабочих жидкостей, применяемых в системах гидроавтоматики.	2	ПК-8, ПК-9
	Итого	2	
5 Средства гидроавтоматики	Гидравлические клапаны, регуляторы.	2	ПК-8, ПК-9
	Гидравлические распределители.	2	
	Гидравлические вычислительные устройства.	2	
	Гидравлические исполнительные устройства. Цилиндры, гидромоторы и их характеристики.	2	
	Гидролинии и гидробаки.	2	
	Итого	10	
6 Условные графические обозначения, схемы и стандарты в области гидроавтоматики	Условные графические обозначения элементов гидроавтоматики. Принципиальные гидравлические схемы.	2	ПК-8, ПК-9
	Итого	2	
Итого за семестр		30	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и

Согласована на портале № 21603

обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.
Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин					
	1	2	3	4	5	6
Предшествующие дисциплины						
1 Математика	+			+		
2 Физика	+			+		
Последующие дисциплины						
1 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	+	+	+	+	+	+
2 Проектирование автоматизированных систем		+	+		+	+
3 Средства автоматизации и управления		+			+	

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

Компетенции	Виды занятий				Формы контроля
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	
ПК-8	+	+	+	+	Контрольная работа, Домашнее задание, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Дифференцированный зачет
ПК-9	+	+	+	+	Контрольная работа, Домашнее задание, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Дифференцированный зачет

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах приведены в таблице 6.1

Согласована на портале № 21603

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы	Интерактивные практические занятия	Интерактивные лабораторные занятия	Интерактивные лекции	Всего
4 семестр				
Презентации с использованием мультимедиа с обсуждением	16		20	36
Мини-лекция			10	10
Работа в команде		42		42
Case-study (метод конкретных ситуаций)	20			20
Итого за семестр:	36	42	30	108
Итого	36	42	30	108

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
4 семестр			
2 Элементы пневматических систем	Исполнительные устройства пневматических систем. Прямое управление цилиндром одностороннего действия.	4	ПК-8, ПК-9
	Исполнительные устройства пневматических систем. Прямое управление цилиндром, двустороннего действия	4	
	Исполнительные устройства пневматических систем. Непрямое управление цилиндром одностороннего действия	4	
	Исполнительные устройства пневматических систем. Непрямое управление цилиндром двустороннего действия.	4	
	Пневматические вычислительные устройства. Логические функции "И" и "ИЛИ"	4	
	Итого	20	
5 Средства гидроавтоматики	Гидравлические дроссели.	4	ПК-8, ПК-9
	Гидравлические распределители.	4	
	Гидравлические клапаны.	4	
	Гидравлические исполнительные устройства. Цилиндры.	6	

Согласована на портале № 21603

	Гидравлические исполнительные устройства. Гидромоторы и их характеристики.	4	
	Итого	22	
Итого за семестр		42	

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
4 семестр			
1 Основные понятия пневматики	Давление воздуха и его измерение.	4	ПК-8, ПК-9
	Итого	4	
3 Условные графические обозначения, схемы и стандарты в области пневмоавтоматики	Условные графические обозначения пневмоэлементов. Основные требования к выполнению пневматических схем.	14	ПК-8, ПК-9
	Итого	14	
4 Основные понятия гидравлики	Характеристики рабочих жидкостей, применяемых в системах гидроавтоматики.	4	ПК-8, ПК-9
	Итого	4	
6 Условные графические обозначения, схемы и стандарты в области гидроавтоматики	Условные графические обозначения элементов гидроавтоматики. Общие требования к выполнению гидравлических схем.	14	ПК-8, ПК-9
	Итого	14	
Итого за семестр		36	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
4 семестр				
1 Основные понятия пневматики	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-8, ПК-9	Дифференцированный зачет, Домашнее задание, Контрольная работа
	Проработка лекционного	2		

Согласована на портале № 21603

	материала			
	Итого	6		
2 Элементы пневматических систем	Проработка лекционного материала	4	ПК-8, ПК-9	Дифференцированный зачет, Защита отчета, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Проработка лекционного материала	2		
	Проработка лекционного материала	2		
	Проработка лекционного материала	2		
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	20		
	Итого	32		
3 Условные графические обозначения, схемы и стандарты в области пневмоавтоматики	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ПК-8, ПК-9	Дифференцированный зачет, Домашнее задание, Контрольная работа
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	14		
4 Основные понятия гидравлики	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-8, ПК-9	Дифференцированный зачет, Домашнее задание, Контрольная работа, Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	6		
5 Средства гидроавтоматики	Проработка лекционного материала	4	ПК-8, ПК-9	Дифференцированный зачет, Защита отчета, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Проработка лекционного материала	2		
	Проработка лекционного материала	2		
	Проработка лекционного материала	2		
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	20		
	Итого	32		
6 Условные графические обозначения, схемы и стандарты в области гидроавтоматики	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	14	ПК-8, ПК-9	Дифференцированный зачет, Домашнее задание, Контрольная работа, Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	4		

Согласована на портале № 21603

	Итого	18		
Итого за семестр		108		
Итого		108		

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
4 семестр				
Дифференцированный зачет			30	30
Домашнее задание	5	5	5	15
Защита отчета		6	7	13
Контрольная работа	10	10		20
Опрос на занятиях	4	4	4	12
Отчет по лабораторной работе		5	5	10
Итого максимум за период	19	30	51	100
Нарастающим итогом	19	49	100	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11. 2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11. 3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)

Согласована на портале № 21603

3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Нестеров А. Л. Проектирование АСУТП. Методическое пособие. Книга 2. – СПб.: Деан, 2009. – 944 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 15 экз.)

12.2. Дополнительная литература

1. Наладка средств измерений и систем технологического контроля : Справочное пособие / А. С. Клюев [и др.] ; ред. А. С. Клюев. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Энергоатомиздат, 1990. - 399 с. : ил. (наличие в библиотеке ТУСУР - 2 экз.)
2. Проектирование систем автоматизации технологических процессов : справочное пособие по содержанию и оформлению проектов / А. И. Емельянов, О. В. Капник. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Энергоатомиздат, 1983. - 400 с. : ил., табл. (наличие в библиотеке ТУСУР - 2 экз.)
3. Пневматические и гидравлические устройства автоматики : Учебное пособие для втузов / А.А. Денисов, В.С. Нагорный. - М. : Высшая школа, 1978. - 212 с. : ил, табл. (наличие в библиотеке ТУСУР - 2 экз.)

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Методические указания к лабораторным занятиям по курсу «Элементы гидро- и пневмоавтоматики» / А. Е. Карелин, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Томск, 2017. - 42 с. : ил. (Дата обращения:27.05.2017) [Электронный ресурс]. - http://new.kcup.tusur.ru/sites/default/files/library/egpa_pr.zip
2. Нестеров А. Л. Проектирование АСУТП. Методическое пособие. Книга 2. – СПб.: Деан, 2009. – 944 с.: (используется для проведения практических занятий и самостоятельной работы) (наличие в библиотеке ТУСУР - 15 экз.)

12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

1. АИС «ЭКСПРЕСС-СТАНДАРТ» http://www.gostinfo.ru/PRI/
2. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. Каталог действующих стандартов. http://standard.gost.ru/
3. Информационно-справочная система «Техэксперт» (ИСС «Техэксперт») http://www.cntd.ru
4. ГОСТ 2.701-2008 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению.
5. ГОСТ 2.704-2011 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Правила вы-

Согласована на портале № 21603

полнения гидравлических и пневматических схем.

6. ГОСТ 17398-72 Насосы. Термины и определения.
7. ГОСТ 19587-74 Передачи гидродинамические. Термины и определения.
8. ГОСТ 17752-81 (СТ СЭВ 2455-80) Гидропривод объемный и пневмопривод. Термины и определения (с Изменениями N 1, 2).

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория, с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской, проектором и стандартной учебной мебелью. Имеются наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

Для проведения лабораторных занятий используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74,2 этаж, ауд. 207. Состав оборудования: Учебная мебель; Проектор TOSHIBA – 1 шт.; Компьютеры класса не ниже Intel Core i5-4460 /4GB RAM/ 500GB с широкополосным доступом в Internet, с мониторами типа Монитор BenQ GW2255 – 5 шт.; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: ОС Microsoft Windows 7 Professional; демонстрационные версии пакетов FluidSIM, FluidDRAW;свободно распространяем математический пакет Scilab 5.5. Компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

Для проведения лабораторных занятий используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74,2 этаж, ауд. 207. Состав оборудования: Учебная мебель; Проектор TOSHIBA – 1 шт.; Компьютеры класса не ниже Intel Core i5-4460 /4GB RAM/ 500GB с широкополосным доступом в Internet, с мониторами типа Монитор BenQ GW2255 – 5 шт.; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: ОС Microsoft Windows 7 Professional; демонстрационные версии пакетов FluidSIM, FluidDRAW;свободно распространяем математический пакет Scilab 5.5. Компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета. Учебно-исследовательская лаборатория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 3 этаж, ауд. 318. Состав оборудования: Учебная мебель; Учебные лабораторные стенды - 12 шт, имеющие в составе ПЛК ЭЛСИ-ТМ. Компьютеры - 12 шт.; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3. Прикладное программное обеспечение: Infinity SCADA, OpenPCS. Компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

13.1.4. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для проведения лабораторных занятий используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74,2 этаж, ауд. 207. Состав оборудования: Учебная мебель; Проектор TOSHIBA – 1 шт.; Компьютеры класса не ниже Intel Core i5-4460 /4GB RAM/ 500GB с широкополосным доступом в Internet, с мониторами типа Монитор BenQ GW2255 – 5 шт.; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: ОС Microsoft Windows 7 Professional; демонстрационные версии пакетов FluidSIM, FluidDRAW;свободно распространяем математический пакет Scilab 5.5. Компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения

Согласована на портале № 21603

общего и специального назначения.

При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

При обучении студентов **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Фонд оценочных средств

14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3 Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

Согласована на портале № 21603

– письменно на бумаге;
– набор ответов на компьютере;
– набор ответов с использованием услуг ассистента;
– представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 21603

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Элементы гидро- и пневмоавтоматики

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**
Направленность (профиль): **Автоматизация технологических процессов и производств**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**
Курс: **2**
Семестр: **4**

Учебный план набора 2012 года

Разработчик:
- Доцент кафедра КСУП А. Е. Карелин

Зачет: 4 семестр
Дифференцированный зачет: 4 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 21603

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ПК-8	способностью выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством	Должен знать основные законы гидравлики и пневматики; назначение и принцип действия основных элементов гидравлических и пневматических систем; методы анализа технологических процессов и оборудования для их реализации, как объектов автоматизации и управления.; Должен уметь выбирать и использовать средства пневмо- и гидроавтоматики при автоматизации технологических процессов и производств; обоснованно выбирать структуру, и режимы функционирования гидравлических и пневматических систем, исходя из условий эксплуатации и особенностей технологических объектов управления. ; Должен владеть методами проектирования гидравлических и пневматических систем; навыками применения программных средств предназначенных для разработки пневматических и гидравлических систем.;
ПК-9	способностью определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления	

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми	Работает при прямом наблюдении

Согласована на портале № 21603

уровень)		для выполнения простых задач	

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ПК-8

ПК-8: способностью выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	основные законы гидравлики и пневматики; методы анализа технологических процессов и оборудования для их реализации, как объектов автоматизации и управления.	обоснованно выбирать структуру, и режимы функционирования гидравлических и пневматических систем, исходя из условий эксплуатации и особенностей технологических объектов управления.	методами проектирования гидравлических и пневматических систем.
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Зачет; • Дифференцированный зачет;	• Контрольная работа; • Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Зачет; • Дифференцированный зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • Домашнее задание; • Зачет; • Дифференцированный зачет;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• основные тенденции развития пневматических и гидравлических	• проектировать основные схемы электропневматических систем	• основными техническими понятиями пневматики и гидравлики;

Согласована на портале № 21603

	систем;; • основные законы гидравлики и пневматики;; • алгоритмы выбора оптимальных типоразмеров элементов пневматических и гидравлических систем.;	управления;; • проектировать основные схемы электрогидравлических систем управления;;	• приемами выполнения анализа, измерений, испытаний пневматических (гидравлических) элементов, устройств и систем пневмоавтоматики (гидроавтоматики); • методами исполнения схем, графиков, чертежей, диаграмм, номограмм и других профессионально значимых изображений;
Хорошо (базовый уровень)	• основные законы гидравлики и пневматики;; • алгоритмы выбора оптимальных типоразмеров элементов пневматических и гидравлических систем.;	• проектировать основные схемы электропневматических систем управления;; • проектировать основные схемы электрогидравлических систем управления;;	• основными техническими понятиями пневматики и гидравлики; • методами исполнения схем, графиков, чертежей, диаграмм, номограмм и других профессионально значимых изображений;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• основные законы гидравлики и пневматики.;	• проектировать основные схемы электрогидравлических систем управления.; • проектировать основные схемы электропневматических систем управления;;	• основными техническими понятиями пневматики и гидравлики;

2.2 Компетенция ПК-9

ПК-9: способностью определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	назначение и принцип действия основных элементов гидравлических и пневматических систем.	выбирать и использовать средства пневмо- и гидроавтоматики при автоматизации технологических процессов и производств.	навыками применения программных средств предназначенных для разработки пневматических и гидравлических систем.
Виды занятий	• Интерактивные прак-	• Интерактивные прак-	• Интерактивные прак-

Согласована на портале № 21603

	тические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	тические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	тические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Зачет; • Дифференцированный зачет;	• Контрольная работа; • Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Зачет; • Дифференцированный зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • Домашнее задание; • Зачет; • Дифференцированный зачет;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• условные обозначения и правила составления принципиальных пневматических и гидравлических схем; • конструкции и принцип действия основных пневматических и гидравлических элементов; • конструкции и принцип действия специальных пневматических и гидравлических элементов;	• собирать и тестировать основные схемы электрогидравлических систем управления; • использовать специальные устройства пневмоавтоматики и гидроавтоматики; • собирать и тестировать схемы содержащие логико-вычислительные пневматические устройства; • собирать и тестировать основные схемы электропневматических систем управления;	• навыками применения программных средств предназначенных для разработки пневматических и гидравлических схем; • навыками применения программных средств предназначенных для моделирования пневматических и гидравлических систем; • навыками применения программных средств предназначенных для моделирования пневматических и гидравлических устройств;
Хорошо (базовый уровень)	• условные обозначения и правила составления принципиальных пневматических и гидравлических схем; • конструкции и принцип действия основных пневматических и гидравлических элементов;	• собирать и тестировать основные схемы электрогидравлических систем управления; • собирать и тестировать схемы содержащие логико-вычислительные пневматические устройства;	• навыками применения программных средств предназначенных для разработки пневматических и гидравлических схем; • навыками применения программных средств предназначен-

Согласована на портале № 21603

		• собирать и тестировать основные схемы электропневматических систем управления;	ных для моделирования пневматических и гидравлических систем;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• условные обозначения и правила составления принципиальных пневматических и гидравлических схем; • конструкции и принцип действия основных пневматических и гидравлических элементов;	• собирать и тестировать основные схемы электрогидравлических систем управления; • собирать и тестировать основные схемы электропневматических систем управления;	• навыками применения программных средств предназначенных для разработки пневматических и гидравлических схем;

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

3.1 Темы домашних заданий

- Для заданного эскиза объекта управления разработать:
- 1) диаграмму "перемещение-шаг";
- 2) диаграмму "перемещение-время";
- 3) диаграмму управления;
- 4) диаграмму функционирования;
- 5) функциональную схему;
- 6) принципиальную схему.

3.2 Темы опросов на занятиях

- Поясните принцип действия двустороннего пневмоцилиндра.
- Буквенные позиционные обозначения основных элементов пневматических и гидравлических принципиальных схем.
- Перечислите типы пневмомоторов.

3.3 Темы контрольных работ

- Перечислите параметры воздуха влияющие на надежность пневматической системы.
- Укажите назначение ресивера сжатого воздуха в пневматических системах.
- Перечислите пневматические исполнительные устройства с поступательным движением выходного звена.
- Перечислите основные характеристик пневмоцилиндра.
- Приведите условное графическое обозначение 3/2-распределителя, нормально закрытого.

3.4 Вопросы дифференцированного зачета

- Основные понятия пневматики.Давление воздуха и его измерение.
- Основные понятия пневматики. Характеристики воздуха.
- Производство и распределение сжатого воздуха. Компрессоры.
- Производство и распределение сжатого воздуха. Ресиверы сжатого воздуха.
- Производство и распределение сжатого воздуха.Осушители воздуха.
- Исполнительные устройства. Пневмоцилиндры и их характеристики.
- Исполнительные устройства. Пневмомоторы и их характеристики.
- Пневмораспределители. Основные типы.
- Пневмоаппараты. Обратные клапаны.

Согласована на портале № 21603

– Пневмоаппараты. Регуляторы расхода.
– Пневмоаппараты.Клапаны давления.
– Пневмоаппараты. Комбинированные клапаны.
– Пневматические вычислительные устройства.
– Основные понятия гидравлики. Характеристики рабочих жидкостей, применяемых в системах гидроавтоматики.
– Гидравлические клапаны, регуляторы.
– Гидравлические распределители.
– Гидравлические вычислительные устройства.
– Гидравлические исполнительные устройства. Цилиндры и их характеристики.
– Гидравлические исполнительные устройства. Гидромоторы и их характеристики.
– Гидролинии и гидробаки.

3.5 Темы лабораторных работ

– Исполнительные устройства пневматических систем. Прямое управление цилиндром одностороннего действия.
– Исполнительные устройства пневматических систем. Прямое управление цилиндром, двустороннего действия
– Исполнительные устройства пневматических систем. Непрямое управление цилиндром одностороннего действия
– Исполнительные устройства пневматических систем. Непрямое управление цилиндром двустороннего действия.
– Пневматические вычислительные устройства. Логические функции "И" и "ИЛИ"
– Гидравлические дроссели.
– Гидравлические распределители.
– Гидравлические клапаны.
– Гидравлические исполнительные устройства. Цилиндры.
– Гидравлические исполнительные устройства. Гидромоторы и их характеристики.

3.6 Зачёт

– Составьте и нарисуйте принципиальную схему системы реализующую технологическую операцию тиснения деталей. Обозначьте элементы схемы и пронумеруйте все их присоединительные линии (каналы).
– Тиснение на детали наносится штампом, приводимым в движение цилиндром двустороннего действия. Штамп опускается на деталь при нажатии кнопки, а возвращается в исходное положение автоматически, когда шток достигает крайнего положения и давления в поршневой полости повышается до установленного значения. Достижение крайнего выдвинутого положения штока контролируется концевым выключателем с управлением от рычага с роликом. Усилие тиснения должно быть настраиваемым. Давление в поршневой полости цилиндра должно измеряться с помощью манометра.

4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:
– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы фор-мирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1. Основная литература

1. Нестеров А. Л. Проектирование АСУТП. Методическое пособие. Книга 2. – СПб.: Деан, 2009. – 944 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 15 экз.)

4.2. Дополнительная литература

1. Наладка средств измерений и систем технологического контроля : Справочное пособие / А. С. Клюев [и др.] ; ред. А. С. Клюев. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Энергоатомиздат,

Согласована на портале № 21603

1990. - 399 с. : ил. (наличие в библиотеке ТУСУР - 2 экз.)

2. Проектирование систем автоматизации технологических процессов : справочное пособие по содержанию и оформлению проектов / А. И. Емельянов, О. В. Капник. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Энергоатомиздат, 1983. - 400 с. : ил., табл. (наличие в библиотеке ТУСУР - 2 экз.)

3. Пневматические и гидравлические устройства автоматики : Учебное пособие для втузов / А.А. Денисов, В.С. Нагорный. - М. : Высшая школа, 1978. - 212 с. : ил, табл. (наличие в библиотеке ТУСУР - 2 экз.)

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Методические указания к лабораторным занятиям по курсу «Элементы гидро- и пневмоавтоматики» / А. Е. Карелин, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Томск, 2017. - 42 с. : ил. (Дата обращения:27.05.2017) [Электронный ресурс]. - http://new.kcup.tusur.ru/sites/default/files/library/egpa_pr.zip

2. Нестеров А. Л. Проектирование АСУТП. Методическое пособие. Книга 2. – СПб.: Деан, 2009. – 944 с.: (используется для проведения практических занятий и самостоятельной работы) (наличие в библиотеке ТУСУР - 15 экз.)

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. АИС «ЭКСПРЕСС-СТАНДАРТ» http://www.gostinfo.ru/PRI/
2. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. Каталог действующих стандартов. http://standard.gost.ru/
3. Информационно-справочная система «Техэксперт» (ИСС «Техэксперт») http://www.cntd.ru
4. ГОСТ 2.701-2008 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению.
5. ГОСТ 2.704-2011 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Правила выполнения гидравлических и пневматических схем.
6. ГОСТ 17398-72 Насосы. Термины и определения.
7. ГОСТ 19587-74 Передачи гидродинамические. Термины и определения.
8. ГОСТ 17752-81 (СТ СЭВ 2455-80) Гидропривод объемный и пневмопривод. Термины и определения (с Изменениями N 1, 2).

Согласована на портале № 21603