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

Автоматизация технологических процессов и производств

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: **3**
Семестр: **6**
Учебный план набора 2012 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	6 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	28	28	часов
2	Практические занятия	26	26	часов
3	Всего аудиторных занятий	54	54	часов
4	Из них в интерактивной форме	16	16	часов
5	Самостоятельная работа	54	54	часов
6	Всего (без экзамена)	108	108	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
8	Общая трудоемкость	144	144	часов
		4.0	4.0	З.Е

Экзамен: 6 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 20702

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:

профессор каф. КСУП	_____	С. В. Шидловский
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

Эксперты:

зав. кафедрой УК ТГУ	_____	В. И. Сырямкин
профессор каф. КСУП ТУСУР	_____	А. А. Светлаков

Согласована на портале № 20702

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Цель преподавания дисциплины «Автоматизация технологических процессов и производств» заключается в формировании у студентов знаний о методах и средствах автоматизации производственных процессов и производств отрасли (приборостроение).

1.2. Задачи дисциплины

– Задачи изучения дисциплины – освоение студентами принципов и методов построения систем автоматизации производственных процессов и производств на основе современных технических средств.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Автоматизация технологических процессов и производств» (Б1.В.ОД.14) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Микропроцессорные средства автоматизации и управления, Теория автоматического управления.

Последующими дисциплинами являются: SCADA системы, Методы и алгоритмы синтеза автоматических регуляторов, Моделирование систем и процессов, Проектирование автоматизированных систем.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-4 способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения;

– ПК-6 способностью проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов производств с использованием необходимых методов и средств анализа;

– ПК-7 способностью участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** - основные схемы автоматизации типовых технологических объектов; - структуры и функции автоматизированных систем управления; - задачи и алгоритмы централизованной обработки информации в автоматизированной системе управления технологическими процессами (АСУ ТП); - задачи и алгоритмы прямого цифрового управления технологическими процессами с помощью ЭВМ; - принципы организации и состав программного обеспечения АСУ ТП; - методику проектирования, этапы разработки и внедрения АСУ ТП.

– **уметь** - проводить анализ технологического процесса как объекта управления; - выбирать для данного технологического процесса функциональную схему автоматизации; - разрабатывать алгоритмы централизованного контроля технологического объекта; - рассчитывать одноконтурные и многоконтурные системы автоматического регулирования применительно к конкретному технологическому объекту.

– **владеть** - практическими навыками в освоении и совершенствовании производственных и технологических процессов, средств и систем; -способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры

Согласована на портале № 20702

		6 семестр
Аудиторные занятия (всего)	54	54
Лекции	28	28
Практические занятия	26	26
Из них в интерактивной форме	16	16
Самостоятельная работа (всего)	54	54
Проработка лекционного материала	26	26
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	28	28
Всего (без экзамена)	108	108
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость ч	144	144
Зачетные Единицы	4.0	4.0

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	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
6 семестр					
1 Подготовка технологических процессов и производств к автоматизации.	5	6	11	22	ОПК-4, ПК-6, ПК-7
2 Структура и составляющие производственного процесса	5	4	9	18	ОПК-4, ПК-6, ПК-7
3 Локальные системы автоматизации технологических процессов.	5	6	11	22	ОПК-4, ПК-6, ПК-7
4 Автоматизация системы управления технологическими процессами.	8	4	12	24	ОПК-4, ПК-6, ПК-7
5 Интеграция систем управления технологическими процессами.	5	6	11	22	ОПК-4, ПК-6, ПК-7
Итого за семестр	28	26	54	108	
Итого	28	26	54	108	

Согласована на портале № 20702

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
6 семестр			
1 Подготовка технологических процессов и производств к автоматизации.	Введение. Общие сведения об автоматизации производства. Роль и значения автоматизации производства.Состояние современного промышленного производства. Модернизация и механизация оборудования, диспетчеризация.Основные этапы развития автоматизации. Уровни автоматизации: частичная, комплексная, полная.Автоматические и полуавтоматические системы. Степень автоматизации производственных и технологических процессов. Состояние и перспектива автоматизации производственных и технологических процессов отрасли. Основные понятия и определения. Содержание, цели и задачи дисциплины, ее взаимосвязь с другими дисциплины.	5	ОПК-4, ПК-6, ПК-7
	Итого	5	
2 Структура и составляющие производственного процесса	Особенности современных технологических процессов их классификация и структура.Технологические процессы как объекты управления.Идентификация объектов управления по их переходным характеристикам.	5	ОПК-4, ПК-6, ПК-7
	Итого	5	
3 Локальные системы автоматизации технологических процессов.	Характеристики и модели оборудования.Автоматизация технологических процессов на базе локальных средств.Выбор, разработка и внедрение локальных автоматических систем.	5	ОПК-4, ПК-6, ПК-7
	Итого	5	
4 Автоматизация системы управления технологическими процессами.	Категории систем автоматизации.Общие характеристики систем автоматизированного управления технологическими процессами их функции и структуры.Структурные элементы систем автоматизируемых с помощью ЭВМ. Автоматизация управления на базе программно-технических комплексов.Структуры микропроцес-	8	ОПК-4, ПК-6, ПК-7

Согласована на портале № 20702

	сорных САУ.Обоснование и разработка функций систем управления, информационного, математического и программного обеспечения.Общие вопросы построений регуляторов систем автоматического управления.		
	Итого	8	
5 Интеграция систем управления технологическими процессами.	Интегрированные системы автоматизации и управления технологическими процессами и производствами.Иерархические системы управления.Микропроцессор как основа нового поколения автоматизированных систем управления технологическими процессами.Этапы разработки и внедрения автоматизированных систем управления технологических процессов и производств.	5	ОПК-4, ПК-6, ПК-7
	Итого	5	
Итого за семестр		28	

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

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и 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
Предшествующие дисциплины					
1 Микропроцессорные средства автоматизации и управления				+	+
2 Теория автоматического управления				+	
Последующие дисциплины					
1 SCADA системы		+	+		
2 Методы и алгоритмы синтеза автоматических регуляторов			+	+	+
3 Моделирование систем и процессов	+			+	
4 Проектирование автоматизированных систем		+			

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

	Виды занятий	Формы контроля

Согласована на портале № 20702

Компетенции	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	
ОПК-4	+	+	+	Отчет по индивидуальному заданию, Защита отчета, Опрос на занятиях
ПК-6	+	+	+	Отчет по индивидуальному заданию, Защита отчета, Опрос на занятиях
ПК-7	+	+	+	Отчет по индивидуальному заданию, Защита отчета, Опрос на занятиях

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

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

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

Методы	Интерактивные практические занятия	Интерактивные лекции	Всего
6 семестр			
Презентации с использованием слайдов с обсуждением	8	8	16
Итого за семестр:	8	8	16
Итого	8	8	16

7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП

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
6 семестр			
1 Подготовка технологических процессов и производств к автоматизации.	Первичная обработка информации в УВМ. Определение разрядности представления информации	6	ОПК-4, ПК-6, ПК-7
	Итого	6	
2 Структура и составляющие производственного процесса	Алгоритмы управления исполнительными механизмами.	4	ОПК-4, ПК-6, ПК-

Согласована на портале № 20702

	Итого	4	7
3 Локальные системы автоматизации технологических процессов.	Определение частоты опроса измерительных преобразователей	6	ОПК-4, ПК-6, ПК-7
	Итого	6	
4 Автоматизация системы управления технологическими процессами.	Идентификация объектов управления по их переходным характеристикам.	4	ОПК-4, ПК-6, ПК-7
	Итого	4	
5 Интеграция систем управления технологическими процессами.	Непосредственное цифровое управление	6	ОПК-4, ПК-6, ПК-7
	Итого	6	
Итого за семестр		26	

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
6 семестр				
1 Подготовка технологических процессов и производств к автоматизации.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-4, ПК-6, ПК-7	Защита отчета, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию
	Проработка лекционного материала	5		
	Итого	11		
2 Структура и составляющие производственного процесса	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-4, ПК-6, ПК-7	Защита отчета, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию
	Проработка лекционного материала	5		
	Итого	9		
3 Локальные системы автоматизации технологических процессов.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-4, ПК-6, ПК-7	Защита отчета, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию
	Проработка лекционного материала	5		
	Итого	11		
4 Автоматизация системы управления технологическими процессами.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-4, ПК-6, ПК-7	Защита отчета, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию
	Проработка лекционного материала	6		
	Итого	12		

Согласована на портале № 20702

5 Интеграция систем управления технологическими процессами.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-4, ПК-6, ПК-7	Защита отчета, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию
	Проработка лекционного материала	5		
	Итого	11		
Итого за семестр		54		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		90		

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
6 семестр				
Защита отчета	15	15	24	54
Опрос на занятиях	2	2	2	6
Отчет по индивидуальному заданию	2	4	4	10
Итого максимум за период	19	21	30	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	19	40	70	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)

Согласована на портале № 20702

4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
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. Основы построения АСУ ТП : учебное пособие для вузов по специальности "Автоматизация теплоэнергетических процессов" / Е. П. Стефани. - М. : Энергоиздат, 1982. - 349с. Имеются экземпляры в отделах: аунл (7), счз1 (1), счз5 (1) (наличие в библиотеке ТУСУР - 9 экз.)
2. Применение микропроцессоров в системах управления : Пер. с нем / Вольфганг Фритч. - М. : Мир, 1984. - 464 с. Имеются экземпляры в отделах:. аунл (13), счз1 (1), счз5 (1) (наличие в библиотеке ТУСУР - 15 экз.)
3. Автоматизация мониторинга и управления теплоснабжением зданий и помещений / А. В. Пуговкин, Н. И. Муслимова, С. В. Купреков. Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Томск : ТУСУР, 2013. - 291 с. Имеются экземпляры в отделах: счз1 (1), счз5 (1), аунл (8) (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)

12.2. Дополнительная литература

1. Цифровые автоматические системы : монография / Виктор Антонович Бесекерский. - М. : Наука, 1976. - 576 с. Имеются экземпляры в отделах:. аунл (2) (наличие в библиотеке ТУСУР - 2 экз.)
2. Автоматическое управление. Реконфигурируемые системы : учебное пособие / С. В. Шидловский. - Томск : Издательство Томского университета, 2010. - 168 с. Имеются экземпляры в отделах: аунл (3), счз1 (2) (наличие в библиотеке ТУСУР - 5 экз.)
3. Автоматизация технологических процессов и производств: Учебное пособие / Шидловский С. В. - 2005. 100 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1131, дата обращения: 26.05.2017.

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Автоматизация технологических процессов и производств: Учебно-методическое пособие к лабораторным работам / Шидловский В. С. - 2012. 16 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1118, дата обращения: 26.05.2017.
2. Автоматизация технологических процессов и производств: Учебно-методическое пособие к практическим работам / Шидловский В. С. - 2012. 27 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1133, дата обращения: 26.05.2017.
3. Автоматизация технологических процессов и производств: Руководство для организации самостоятельной работы / Шидловский В. С. - 2012. 16 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1121, дата обращения: 26.05.2017.

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;

Согласована на портале № 20702

– 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. Ресурсы электронной библиотеки ЮРАЙТ https://www.biblio-online.ru
2. Рогов, В. А. Средства автоматизации и управления : учебник для академического бакалавриата / В. А. Рогов, А. Д. Чудаков. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 404 с. https://www.biblio-online.ru/book/26A697DC-E9B2-4B8D-B5EB-B343A404A37E
3. Храменков, В. Г. Автоматизация управления технологическими процессами бурения нефтегазовых скважин : учебное пособие для академического бакалавриата / В. Г. Храменков. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 415 с. https://www.biblio-online.ru/book/F2F4FFD4-FD5A-45DC-B1B4-B9C320EA6CC4
4. Серебряков, А. С. Автоматика : учебник и практикум для академического бакалавриата / А. С. Серебряков, Д. А. Семенов, Е. А. Чернов ; под общ. ред. А. С. Серебрякова. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 431 с. https://www.biblio-online.ru/book/1EDE78E1-06C1-4F36-8708-F0B05DFC415A
5. Портал АСУ ТП. [Электронный ресурс]: офиц. сайт. URL: http://www.asu-tp.org
6. Энциклопедия АСУ ТП. [Электронный ресурс]. URL: http://www.bookasutp.ru

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 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 практических (семинарских) занятий используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 2 этаж, ауд. 207. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная -1шт.; Персональные компьютеры в количестве 7 штук.

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 2 этаж, ауд. 207. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная -1шт.; Персональные компьютеры в количестве 7 штук. 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 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.

Согласована на портале № 20702

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:

- 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;

Согласована на портале № 20702

– 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 № 20702

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

Автоматизация технологических процессов и производств

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: **3**
Семестр: **6**

Учебный план набора 2012 года

Разработчик:
- профессор каф. КСУП С. В. Шидловский

Экзамен: 6 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 20702

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-7	способностью участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем	Должен знать - основные схемы автоматизации типовых технологических объектов; - структуры и функции автоматизированных систем управления; - задачи и алгоритмы централизованной обработки информации в автоматизированной системе управления технологическими процессами (АСУ ТП); - задачи и алгоритмы прямого цифрового управления технологическими процессами с помощью ЭВМ; - принципы организации и состав программного обеспечения АСУ ТП; - методику проектирования, этапы разработки и внедрения АСУ ТП.; Должен уметь - проводить анализ технологического процесса как объекта управления; - выбирать для данного технологического процесса функциональную схему автоматизации; - разрабатывать алгоритмы централизованного контроля технологического объекта; - рассчитывать одноконтурные и многоконтурные системы автоматического регулирования применительно к конкретному технологическому объекту. ; Должен владеть - практическими навыками в освоении и совершенствовании производственных и технологических процессов, средств и систем; -способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения. ;
ПК-6	способностью проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов производств с использованием необходимых методов и средств анализа	
ОПК-4	способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения	

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 знани-	Обладает диапазоном практических умений,	Контролирует работу, проводит оценку, совер-

Согласована на портале № 20702

	ями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	шенствует 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 уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ПК-7

ПК-7: способностью участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем.

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	Содержание проектов по автоматизации производственных и технологических процессов	Разрабатывать проекты по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами	Практическими навыками в освоении и совершенствовании производственных и технологических процессов, средств и систем
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Экзамен;	• Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Экзамен;	• Отчет по индивидуальному заданию; • Экзамен;

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

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть

Согласована на портале № 20702

Отлично (высокий уровень)	• Сформированные и систематические знания содержания проектов по автоматизации производственных и технологических процессов;	• Сформированное умение разрабатывать проекты по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами;	• Успешное и систематическое использование практических навыков в освоении и совершенствовании производственных и технологических процессов, средств и систем;
Хорошо (базовый уровень)	• Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания содержания проектов по автоматизации производственных и технологических процессов ;	• В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения разрабатывать проекты по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами;	• В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использования практических навыков в освоении и совершенствовании производственных и технологических процессов, средств и систем;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Общие неструктурированные знания содержания проектов по автоматизации производственных и технологических процессов;	• В целом успешно, но не систематические умения разрабатывать проекты по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами;	• В целом успешное, но не систематическое использование практических навыков в освоении и совершенствовании производственных и технологических процессов, средств и систем;

2.2 Компетенция ПК-6

ПК-6: способностью проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов производств с использованием необходимых методов и средств анализа.

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	Методы и средств анализа состояния и динамики производственных объектов производств.	Осуществлять диагностику состояния и динамики производственных объектов производств.	Навыками применения методов и средств анализа состояния и динамики производственных объектов производств в зависимости от текущей ситуации.

Согласована на портале № 20702

Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Экзамен;	• Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Экзамен;	• Отчет по индивидуальному заданию; • Экзамен;

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)	• Сформированные и систематические знания методов и средств анализа состояния и динамики производственных объектов производств;	• Сформированное умение осуществлять диагностику состояния и динамики производственных объектов производств;	• Успешное и систематическое использование навыков применения методов и средств анализа состояния и динамики производственных объектов производств в зависимости от текущей ситуации;
Хорошо (базовый уровень)	• Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания методов и средств анализа состояния и динамики производственных объектов производств;	• В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения осуществлять диагностику состояния и динамики производственных объектов производств;	• В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использования навыков применения методов и средств анализа состояния и динамики производственных объектов производств в зависимости от текущей ситуации;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Общие неструктурированные знания методов и средств анализа состояния и динамики производственных объектов производств;	• В целом успешно, но не систематические умения осуществлять диагностику состояния и динамики производственных объектов производств;	• В целом успешное, но не систематическое использование навыков применения методов и средств анализа состояния и динамики производственных объектов производств в зависимости от текущей ситуации;

2.3 Компетенция ОПК-4

ОПК-4: способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения.

Согласована на портале № 20702

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Различные варианты решения проблем, связанных с автоматизацией производств.	Участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств.	Способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения.
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Экзамен;	• Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Экзамен;	• Отчет по индивидуальному заданию; • Экзамен;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 8.

Таблица 8 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Сформированные и систематические знания различных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств;	• Сформированное умение участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств;	• Успешное и систематическое использование навыков участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения;
Хорошо (базовый уровень)	• Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания различных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств;	• В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с	• В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использования навыков участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связан-

Согласована на портале № 20702

		автоматизацией производств;	ных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Общие неструктурированные знания различных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств;	• В целом успешно, но не систематические умения участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств;	• В целом успешное, но не систематическое использование навыков участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения;

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 индивидуальных заданий

– Первичная обработка информации в УВМ. Определение разрядности представления информации.
– Определение частоты опроса измерительных преобразователей.
– Непосредственное цифровое управление.
– Идентификация объектов управления по их переходным характеристикам.
– Алгоритмы управления исполнительными механизмами.

3.2 Темы опросов на занятиях

– Введение. Общие сведения об автоматизации производства.
– Роль и значения автоматизации производства.
– Состояние современного промышленного производства.
– Модернизация и механизация оборудования, диспетчеризация.
– Основные этапы развития автоматизации. Уровни автоматизации: частичная, комплексная, полная.
– Автоматические и полуавтоматические системы.
– Степень автоматизации производственных и технологических процессов.
– Состояние и перспектива автоматизации производственных и технологических процессов отрасли.
– Основные понятия и определения. Содержание, цели и задачи дисциплины, ее взаимосвязь с другими дисциплины.
– Особенности современных технологических процессов их классификация и структура.
– Технологические процессы как объекты управления.
– Идентификация объектов управления по их переходным характеристикам.
– Характеристики и модели оборудования.
– Автоматизация технологических процессов на базе локальных средств.
– Выбор, разработка и внедрение локальных автоматических систем.

Согласована на портале № 20702

– Категории систем автоматизации.

– Общие характеристики систем автоматизированного управления технологическими процессами их функции и структуры.

– Структурные элементы систем автоматизируемых с помощью ЭВМ. Автоматизация управления на базе программно-технических комплексов.

– Структуры микропроцессорных САУ.

– Обоснование и разработка функций систем управления, информационного, математического и программного обеспечения.

– Общие вопросы построений регуляторов систем автоматического управления.

– Интегрированные системы автоматизации и управления технологическими процессами и производствами.

– Иерархические системы управления.

– Микропроцессор как основа нового поколения автоматизированных систем управления технологическими процессами.

– Этапы разработки и внедрения автоматизированных систем управления технологических процессов и производств.

3.3 Экзаменационные вопросы

– Автоматизация производства.

– Комплексная автоматизация.

– Централизованное управление.

– Особенности современных технологических процессов.

– Технологические процессы как объекты управления.

– Категории систем автоматизации.

– Общая характеристика АСУ ТП.

– Функции АСУ ТП.

– Состав АСУ ТП.

– Структурные элементы систем, автоматизируемых с помощью ЭВМ.

– Структурные элементы для сбора информации, ее выдачи и использования.

– Многопроцессорные системы.

– Структуры микропроцессорных САУ. Структуры с центральным и децентрализованным управлением.

– Микропроцессорные САУ с перестраиваемой структурой.

– Основные принципы построения регуляторов линейных и нелинейных систем.

– Структуры микропроцессорных САУ. Структуры с резервированием.

– Структуры микропроцессорных САУ. Обобщенная структура иерархических САУ.

– Программные регуляторы.

– Регуляторы оптимальных систем.

– Моделирование производственных процессов.

– Разработка алгоритмов управления технологическими процессами. Выработка концепции систем.

– Разработка алгоритмов управления технологическими процессами. Система сбора данных.

– Разработка алгоритмов управления технологическими процессами. Советчик оператора.

– Разработка алгоритмов управления технологическими процессами. Супервизорное управление.

– Разработка алгоритмов управления технологическими процессами. Непосредственное цифровое управление.

– Прямое цифровое регулирование.

– Цифровой алгоритм управления.

– Управляющие ЭВМ.

– Связь процесса с управляющей ЭВМ.

Согласована на портале № 20702

– Телемеханика.
– Иерархические системы управления.
– Техническое обеспечение АСУ ТП. Технические средства для измерений и контроля .
– Микропроцессор как основа нового поколения систем автоматизации.
– Техническое обеспечение АСУ ТП. Исполнительные механизмы.
– Техническое обеспечение АСУ ТП. Комплекс технических средств локальных систем автоматического регулирования технологических параметров.
– Техническое обеспечение АСУ ТП. Средства вычислительной техники.
– Этапы разработки и внедрения АСУ ТП. Организация работ по внедрению.
– Этапы разработки и внедрения АСУ ТП. Руководство внедрением и авторский надзор.
– Диспетчеризация.
– ПИ-регулятор.
– Регулятор прямого действия .
– Регулятор обратного действия .
– ПИД-регулятор.
– И-регулятор.
– Статический регулятор.
– Астатический регулятор.
– Регулятор смешанного типа.
– ПД-регулятор.
– Многоканальные регуляторы .

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. Основы построения АСУ ТП : учебное пособие для вузов по специальности "Автоматизация теплоэнергетических процессов" / Е. П. Стефани. - М. : Энергоиздат, 1982. - 349с. Имеются экземпляры в отделах: аунл (7), счз1 (1), счз5 (1) (наличие в библиотеке ТУСУР - 9 экз.)

2. Применение микропроцессоров в системах управления : Пер. с нем / Вольфганг Фритч. - М. : Мир, 1984. - 464 с. Имеются экземпляры в отделах:. аунл (13), счз1 (1), счз5 (1) (наличие в библиотеке ТУСУР - 15 экз.)

3. Автоматизация мониторинга и управления теплоснабжением зданий и помещений / А. В. Пуговкин, Н. И. Муслимова, С. В. Купреков. Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Томск : ТУСУР, 2013. - 291 с. Имеются экземпляры в отделах: счз1 (1), счз5 (1), аунл (8) (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)

4.2. Дополнительная литература

1. Цифровые автоматические системы : монография / Виктор Антонович Бесекерский. - М. : Наука, 1976. - 576 с. Имеются экземпляры в отделах:. аунл (2) (наличие в библиотеке ТУСУР - 2 экз.)

2. Автоматическое управление. Реконфигурируемые системы : учебное пособие / С. В. Шидловский. - Томск : Издательство Томского университета, 2010. - 168 с. Имеются экземпляры в отделах: аунл (3), счз1 (2) (наличие в библиотеке ТУСУР - 5 экз.)

3. Автоматизация технологических процессов и производств: Учебное пособие / Шидловский С. В. - 2005. 100 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1131, свободный.

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Автоматизация технологических процессов и производств: Учебно-методическое пособие к лабораторным работам / Шидловский В. С. - 2012. 16 с. [Электронный ресурс] - Режим до-

Согласована на портале № 20702

ступа: https://edu.tusur.ru/publications/1118, свободный.

2. Автоматизация технологических процессов и производств: Учебно-методическое пособие к практическим работам / Шидловский В. С. - 2012. 27 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1133, свободный.

3. Автоматизация технологических процессов и производств: Руководство для организации самостоятельной работы / Шидловский В. С. - 2012. 16 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1121, свободный.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Ресурсы электронной библиотеки ЮРАЙТ https://www.biblio-online.ru
2. Рогов, В. А. Средства автоматизации и управления : учебник для академического бакалавриата / В. А. Рогов, А. Д. Чудаков. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 404 с. https://www.biblio-online.ru/book/26A697DC-E9B2-4B8D-B5EB-B343A404A37E
3. Храменков, В. Г. Автоматизация управления технологическими процессами бурения нефтегазовых скважин : учебное пособие для академического бакалавриата / В. Г. Храменков. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 415 с. https://www.biblio-online.ru/book/F2F4FFD4-FD5A-45DC-B1B4-B9C320EA6CC4
4. Серебряков, А. С. Автоматика : учебник и практикум для академического бакалавриата / А. С. Серебряков, Д. А. Семенов, Е. А. Чернов ; под общ. ред. А. С. Серебрякова. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 431 с. https://www.biblio-online.ru/book/1EDE78E1-06C1-4F36-8708-F0B05DFC415A
5. Портал АСУ ТП. [Электронный ресурс]: офиц. сайт. URL: http://www.asu-tp.org
6. Энциклопедия АСУ ТП. [Электронный ресурс]. URL: http://www.bookasutp.ru

Согласована на портале № 20702