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

Компьютерные технологии управления в технических системах

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки (специальность): **27.04.04 Управление в технических системах**
Направленность (профиль): **Автоматизация управления в административных, коммерческих и финансовых сферах**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **МиСА, Кафедра моделирования и системного анализа**
Курс: **1**
Семестр: **1**
Учебный план набора 2015 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	1 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	часов
2	Практические занятия	36	36	часов
3	Лабораторные занятия	36	36	часов
4	Всего аудиторных занятий	90	90	часов
5	Самостоятельная работа	90	90	часов
6	Всего (без экзамена)	180	180	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
8	Общая трудоемкость	216	216	часов
		6.0	6.0	З.Е

Экзамен: 1 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 12981

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 33 от «24» 1 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 27.04.04 Управление в технических системах, утвержденного 2014-10-30 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

доцент каф. МиСА _____ Ганджа Т. В.

Заведующий обеспечивающей каф. МиСА _____ Дмитриев В. М.

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

Декан ФВС _____ Козлова Л. А.

Заведующий выпускающей каф. МиСА _____ Дмитриев В. М.

Эксперты:

доцент каф. МиСА _____ Шутенков А. В.

Согласована на портале № 12981

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

изучение основных направлений использования современных информационно-программных технологий и вычислительных средств в области автоматизации и управления.

1.2. Задачи дисциплины

– ознакомить обучающихся с основными типами технологических процессов и типовыми задачами контроля, отображения информации и управления, решаемых с использованием компьютерных технологий;

– ознакомить обучающихся с современными тенденциями развития компьютерных технологий промышленной автоматизации;

– обучить студентов основным принципам выбора архитектуры АСУ ТП с использованием типовых архитектур, принципам и средствам передачи данных в распределенных системах управления, основным промышленным протоколам передачи данных;

– ознакомить с составом и общими характеристиками системного, сетевого и прикладного обеспечения АСУ ТП, со SCADA- и batch-системами;

– ознакомить студентов с инструментальными средствами поддержки разработки и эксплуатации АСУ ТП ведущих мировых производителей.

–

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Компьютерные технологии управления в технических системах» (Б1.В.ОД.4) относится к блоку 1 (вариативная часть).

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

Последующими дисциплинами являются: Автоматизированные системы проектирования бизнес-процессов, Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе педагогическая практика) (рассред.), Преддипломная практика.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-4 способностью к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов;

– ПК-10 способностью использовать современные технологии обработки информации, современные технические средства управления, вычислительную технику, технологии компьютерных сетей и телекоммуникаций при проектировании систем автоматизации и управления;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** основные принципы аппаратно-программной организации современных АСУ ТП и подходы к проектированию систем данного класса.

– **уметь** осуществлять выбор эффективных подходов к построению систем промышленной автоматизации и применять на практике современные технологии их проектирования.

– **владеть** навыками практического использования базовых инструментальных средств поддержки разработки и эксплуатации современных АСУ ТП.

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
		1 семестр
Аудиторные занятия (всего)	90	90

Согласована на портале № 12981

Лекции	18	18
Практические занятия	36	36
Лабораторные занятия	36	36
Самостоятельная работа (всего)	90	90
Оформление отчетов по лабораторным работам	29	29
Проработка лекционного материала	25	25
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	36	36
Всего (без экзамена)	180	180
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость ч	216	216
Зачетные Единицы Трудоемкости	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
1 семестр						
1 Технологические процессы как объекты управления	2	4	0	10	16	ПК-4
2 Системный анализ и разработка АСУ ТП	4	8	12	26	50	ПК-10
3 Типовые архитектуры и структурный синтез АСУ ТП	4	18	8	28	58	ПК-10
4 Программное и математическое обеспечение АСУ ТП	4	6	8	17	35	ПК-10
5 Агрегатные программно-технические комплексы АСУ ТП	4	0	8	9	21	ПК-10
Итого за семестр	18	36	36	90	180	
Итого	18	36	36	90	180	

Согласована на портале № 12981

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
1 семестр			
1 Технологические процессы как объекты управления	Основные понятия о технологическом процессе, характеристики технологических процессов	2	ПК-4
	Итого	2	
2 Системный анализ и разработка АСУ ТП	Функции АСУ ТП, типовой состав АСУ ТП, общие технические требования, классификация АСУ ТП	4	ПК-10
	Итого	4	
3 Типовые архитектуры и структурный синтез АСУ ТП	Функциональные задачи АСУ ТП, построение архитектуры АСУ ТП, задачи проектирования	4	
	Итого	4	
4 Программное и математическое обеспечение АСУ ТП	Алгоритмическое обеспечение задач контроля и первичной обработки информации, статистическая обработка экспериментальных данных, контроль достоверности исходной информации, задачи характеризации и параметрической оптимизации	4	
	Итого	4	
5 Агрегатные программно-технические комплексы АСУ ТП	Топологии и компоненты локальной сети, протоколы, сетевые архитектуры	4	
	Итого	4	
Итого за семестр		18	

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 представ-лены 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
Последующие дисциплины					
1 Автоматизированные системы проектирования бизнес-процессов	+	+	+	+	+
2 Практика по получению	+	+	+	+	+

Согласована на портале № 12981

профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе педагогическая практика) (рассред.)					
3 Преддипломная практика	+	+	+	+	+

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 занятия	Самостоятельная работа	
ПК-4	+	+		+	Домашнее задание, Экзамен, Опрос на занятиях
ПК-10	+	+	+	+	Домашнее задание, Экзамен, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Содержание лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
2 Системный анализ и разработка АСУ ТП	Знакомство с интерфейсом программной среды LABView, структурой виртуального прибора и стенда управления АСУ ТП	8	
	Создание, редактирование и отладка виртуального прибора и стенда АСУ ТП	4	
	Итого	12	
3 Типовые архитектуры и структурный синтез АСУ ТП	Создание подпрограмм виртуального прибора и стенда АСУ ТП	4	

Согласована на портале № 12981

	Многократные повторения и циклы в алгоритмах функционирования виртуальных приборов и стендов АСУ ТП в среде LABView	4	
	Итого	8	
4 Программное и математическое обеспечение АСУ ТП	Обработка простых данных в LABView	4	
	Обработка массивов данных в системе LABView	4	
	Итого	8	
5 Агрегатные программно-технические комплексы АСУ ТП	Оптимизация параметров переключателей электронных схем	4	ПК-10
	Управление химико-технологическими процессами нефтегазовой промышленности: поддержание давления на выходе сепаратора, минимизация расхода ингибитора при абсорбционной осушке газа, управление давлением и температурой нефти в трубопроводном транспорте	4	
	Итого	8	
Итого за семестр		36	

8. Практические занятия (семинары)

Тематика практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Тематика практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Содержание практических занятий	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
1 Технологические процессы как объекты управления	Технологические процессы и их обобщенное математическое описание; Математические модели физико-химических систем. Описание теплообменных и массообменных процессов	4	ПК-4
	Итого	4	
2 Системный анализ и разработка АСУ ТП	Теоретические сведения о методологии IDEF0: блок, стрелка, синтаксические правила;Семантика языка IDEF0: семантика блоков и стрелок, имена и метки, семантические правила блоков и стрелок, диаграммы IDEF0 ; Создание контекстной диаграммы управляемого процесса на основе диаграммы IDEF0	8	ПК-10

Согласована на портале № 12981

	Итого	8	
3 Типовые архитектуры и структурный синтез АСУ ТП	Функции математической и статистической обработки информации;Постановка задачи и методы минимизации функции одной переменной; Методы исследования целевых функций многих переменных на плоскости; Методы минимизации функции многих переменных нулевого порядка; Методы минимизации функции многих переменных первого порядка и второго порядка; Методы минимизации функции многих переменных с ограничениями	18	
	Итого	18	
4 Программное и математическое обеспечение АСУ ТП	Постановка и решения оптимизационных задач в АСУ ТП с учетом ограничений, накладываемых на объект управления. Примеры решения реальных задач параметрической оптимизации: реализация оптимальной весовой функции линейной стационарной системы	6	
	Итого	6	
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
1 семестр				
1 Технологические процессы как объекты управления	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-4	Домашнее задание, Опрос на занятиях, Экзамен
	Проработка лекционного материала	6		
	Итого	10		
2 Системный анализ и разработка АСУ ТП	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ПК-10	Домашнее задание, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Проработка лекционного материала	6		
	Оформление отчетов по	4		

Согласована на портале № 12981

	лабораторным работам			
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	26		
3 Типовые архитектуры и структурный синтез АСУ ТП	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	18	ПК-10	Домашнее задание, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Проработка лекционного материала	6		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Итого	28		
4 Программное и математическое обеспечение АСУ ТП	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ПК-10	Домашнее задание, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Проработка лекционного материала	3		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	17		
5 Агрегатные программно-технические комплексы АСУ ТП	Проработка лекционного материала	4	ПК-10	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Экзамен
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	1		
	Итого	9		
Итого за семестр		90		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		126		

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

Согласована на портале № 12981

1 семестр				
Домашнее задание	5	10	5	20
Опрос на занятиях	10	5	5	20
Отчет по лабораторной работе	10	10	10	30
Итого максимум за период	25	25	20	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	25	50	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)
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. Дмитриев В.М. Интеллектуализация управления технологическими процессами на углеводородных месторождениях / В.М. Дмитриев, Т.В. Ганджа, Е.В. Истигечева, И.Я. Клепак. – Томск: В-Спектр, 2012. – 212с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 85 экз.)

2. Турунтаев Л.П. Оптимизация и математические методы принятия решений: учебное пособие в 2 ч. / Л.П. Турунтаев; Министерство образования и науки Российской Федерации; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра автоматизации обработки информации. – Томск: ТМЦДО, 2010. – Ч. 1. – Томск: ТМЦДО, 2010. – 210. (наличие в библиотеке ТУСУР - 13 экз.)

3. СВИП – система виртуальных инструментов и приборов: монография / В.М. Дмитриев, Т.В. Ганджа, В.В. Ганджа, И.Ю. Мальцев; Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск), Кафедра

Согласована на портале № 12981

моделирования и системного анализа, Научная группа «РЕВИКОМ». – Томск: В-Спектр, 2014. – 216 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 85 экз.)

12.2. Дополнительная литература

1. Нестеров А.Л. Проектирование АСУ ТП: методическое пособие / А.Л. Нестеров. – СПб.: ДЕАН, 2009. – Кн. 2. –СПб.: ДЕАН, 2009. – 944 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 15 экз.)
2. Черноруцкий И.Г. Методы оптимизации в теории управления: Учебное пособие для вузов / И.Г. Черноруцкий. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 408 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.)
3. Грекул В.И. Проектирование информационных систем: Курс лекций: Учебное пособие для вузов / В.И. Грекул, Г.Н. Денищенко, Н.Л. Коровина. – М.: Интернет-Университет Информационных технологий, 2005. – 298 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)
4. Усков А.А. Интеллектуальные технологии управления. Искусственные нейронные сети и нечеткая логика / А.А. Усков, А.В. Кузьмин. – М.: Горячая линия-Телеком, 2004. – 143 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.)
5. Катулев А.Н. Математические методы в системах поддержки принятия решений: Учебное пособие для вузов / А.Н. Катулев. – М.: Высшая школа, 2005. – 310 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)
6. Банди Б. Методы оптимизации: вводный курс / Б.Банди; пер. с англи. О.В. Шихеева, ред. В.А. Волынский. – М.: Радио и связь, 1998. – 128 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)
7. Благовещенский В.М. Элементы и подсистемы АСУ ТП / В.С. Благовещенский, Л.С. Прищепа; ред. В.П. Обрусник; Томский институт автоматизированных систем управления и радиоэлектроники. – Томск: Издательство Томского университета, 1987. – 192 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 137 экз.)

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Теория принятия решений: Учебно-методические указания для выполнения практических и самостоятельных работ / Турунтаев Л. П. - 2012. 42 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1579, дата обращения: 02.02.2017.
2. Основы автоматизации технологических процессов и производства: Методические указания по проведению лабораторных работ / Антипин М. Е. - 2012. 13 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1158, дата обращения: 02.02.2017.
3. Автоматизированные системы контроля и управления производственными процессами: Методические указания по выполнению студентами самостоятельной работы / Антипин М. Е. - 2015. 4 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/4935, дата обращения: 02.02.2017.

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;
- 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. любые поисковые и информационно-справочные системы сети интернет. Система LabView

Согласована на портале № 12981

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, 3 этаж, ауд. 317. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная -1шт.; Коммутатор D-Link Switch 24 port - 1шт.; Компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. -10 шт. Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3/Microsoft Windows 7 Professional with SP1; Microsoft Windows Server 2008 R2; Visual Studio 2008 EE with SP1; LabView. Имеется помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

Для проведения практических (семинарских) занятий используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 3 этаж, ауд. 317. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная -1шт.; Коммутатор D-Link Switch 24 port - 1шт.; Компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. -10 шт. Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3/Microsoft Windows 7 Professional with SP1; Microsoft Windows Server 2008 R2; Visual Studio 2008 EE with SP1; LabView. Имеется помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

13.1.4. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Вершинина, 74, 1 этаж, ауд. 100. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 4 шт.; 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.

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.

Согласована на портале № 12981

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;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

Согласована на портале № 12981

– 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 № 12981

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

Компьютерные технологии управления в технических системах

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки (специальность): **27.04.04 Управление в технических системах**
Направленность (профиль): **Автоматизация управления в административных, коммерческих и финансовых сферах**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **МиСА, Кафедра моделирования и системного анализа**
Курс: **1**
Семестр: **1**

Учебный план набора 2015 года

Разработчики:

- доцент каф. МиСА Ганджа Т. В.

Экзамен: 1 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 12981

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-10	способностью использовать современные технологии обработки информации, современные технические средства управления, вычислительную технику, технологии компьютерных сетей и телекоммуникаций при проектировании систем автоматизации и управления	Должен знать основные принципы аппаратно-программной организации современных АСУ ТП и подходы к проектированию систем данного класса.; Должен уметь осуществлять выбор эффективных подходов к построению систем промышленной автоматизации и применять на практике современные технологии их проектирования.; Должен владеть навыками практического использования базовых инструментальных средств поддержки разработки и эксплуатации современных АСУ ТП.;
ПК-4	способностью к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов	

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 уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ПК-10

ПК-10: способностью использовать современные технологии обработки информации, современные технические средства управления, вычислительную технику, технологии

Согласована на портале № 12981

компьютерных сетей и телекоммуникаций при проектировании систем 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 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Современные технологии обработки информации, в основе которых лежат численные методы анализа динамических массивов данных, поступающих с различных датчиков	использовать современные средства управления, вычислительную технику, технологии компьютерных сетей и телекоммуникаций при численной обработке поступающей с датчиков информации и проектировании АСУ ТП	методами использования современных технических средств при решении задач анализа динамических массивов данных, а также проектирования систем автоматизации и управления
Виды занятий	• Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка и сдача экзамена / зачета;	• Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка и сдача экзамена / зачета;	• Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Отчет по лабораторной работе; • Домашнее задание; • Опрос на занятиях; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Домашнее задание; • Опрос на занятиях; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Домашнее задание; • 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
Отлично (высокий уровень)	• Современные технологии обработки информации, основанные на численных методах анализа динамических массивов данных, поступающих с различных датчиков, в статическом и динамическом установившемся и переходном режимах;	• использовать современные средства управления, вычислительную технику, технологии компьютерных сетей и телекоммуникаций при численной обработке поступающей с датчиков информации в статическом и динамическом установившемся и переходном режиме, а также при	• методами использования современных технических средств при решении задач анализа динамических массивов данных в статическом и динамическом установившемся и переходном процессе, а также проектирования систем автоматизации и управления;

Согласована на портале № 12981

		проектировании АСУ ТП;	
Хорошо (базовый уровень)	• Современные технологии обработки информации, основанные на численных методах анализа динамических массивов данных, поступающих с некоторых видов датчиков, в статическом и динамическом установившемся режимах;	• использовать современные средства управления, вычислительную технику и технологии компьютерных сетей при численной обработке поступающей с датчиков информации в статическом и динамическом установившемся режиме, а также при решении некоторых задач проектирования АСУ ТП;	• некоторыми методами использования современных технических средств при решении некоторых задач анализа динамических массивов данных в статическом и динамическом установившемся режимах, а также при решении некоторых задач проектирования систем автоматизации и управления;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Современные технологии обработки информации, основанные на численных методах анализа динамических массивов данных, поступающих с датчиков одного вида, в статическом или динамическом установившемся режиме;	• использовать современные средства управления и вычислительную технику при численной обработке поступающей с датчиков информации в статическом режиме, а также при решении задач проектирования АСУ ТП одного класса;	• одним из методов использования современных технических средств при решении одного класса задач анализа динамических массивов данных в статическом или динамическом установившемся режиме,а также при решении одного класса задач проектирования систем автоматизации и управления;

2.2 Компетенция ПК-4

ПК-4: способностью к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов.

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	принципы проведения экспериментальных исследований и компьютерного моделирования средств и комплексов управления техническими системами	осуществлять комплексные экспериментальные исследования управляемых технических систем с применением современных средств и методов компьютерного моделирования	современными комплексами программ компьютерного моделирования для решения различных задач исследования новых технологий управления техническими системами

Согласована на портале № 12981

Виды занятий	• Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка и сдача экзамена / зачета;	• Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка и сдача экзамена / зачета;	• Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Домашнее задание; • Опрос на занятиях; • Экзамен;	• Домашнее задание; • Опрос на занятиях; • Экзамен;	• Домашнее задание; • 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)	• правила и принципы проведения всех этапов экспериментальных исследований и компьютерного моделирования средств и комплексов управления техническими системами;	• осуществлять все этапы комплексных экспериментальных исследований управляемых технических систем с применением современных средств и методов компьютерного моделирования;	• комплексами программ компьютерного моделирования и методиками их использования при решении различных задач исследования новых технологий управления техническими системами;
Хорошо (базовый уровень)	• несколько правил и некоторые принципы проведения ряда этапов экспериментальных исследований или компьютерного моделирования средств и комплексов управления техническими системами;	• осуществлять несколько этапов комплексных экспериментальных исследований управляемых технических систем с применением современных средств и методов компьютерного моделирования;	• методиками использования комплексов программ при решении ряда задач исследования новых технологий управления техническими системами;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• одно из правил или один принцип проведения одного из этапов экспериментальных исследований или компьютерного моделирования средств и комплексов управления техническими системами;	• проводить один их этапов экспериментальных исследований управляемых технических систем с применением современных средств и методов компьютерного моделирования;	• методиками использования комплексов программ для решения одной из задач исследования новых технологий управления техническими системами;

Согласована на портале № 12981

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

- Формирование математических моделей объектов управления
- Формирование модели технологических процессов в методологии IDEF-0
- Создание контекстной диаграммы управляемого процесса на основе диаграммы IDEF0
- Решение задач интерполяции и аппроксимации результатов измерений наблюдаемых величин
- Математическая и статистическая обработки информации

3.2 Темы опросов на занятиях

- Основные понятия о технологическом процессе, характеристики технологических процессов
- Функции АСУ ТП, типовой состав АСУ ТП, общие технические требования, классификация АСУ ТП
- Функциональные задачи АСУ ТП, построение архитектуры АСУ ТП, задачи проектирования
- Алгоритмическое обеспечение задач контроля и первичной обработки информации, статистическая обработка экспериментальных данных, контроль достоверности исходной информации, задачи характеризации и параметрической оптимизации
- Топологии и компоненты локальной сети, протоколы, сетевые архитектуры

3.3 Экзаменационные вопросы

- Что такое технологический объект управления, автоматизированный технологический комплекс и автоматизированная система управления технологическим процессом?
- Функции АСУ ТП: управляющая, информационная, вспомогательная
- Состав АСУ ТП. Все виды обеспечения АСУ ТП
- Общие технические требования к АСУ ТП
- Структура информационных потоков АСУ ТП
- Устройства связи с объектом управления
- АСУ ТП как система функциональных задач
- Градуировка и коррекция показателей датчиков
- Применение интерполяции и экстраполяции данных в АСУ ТП
- Назначение методов определения функций распределения
- Методы определения математического ожидания
- Методы определения функций корреляции
- Методы определения спектральной плотности

3.4 Темы лабораторных работ

- Знакомство с интерфейсом программной среды LABView, структурой виртуального прибора и стенда управления АСУ ТП
- Создание, редактирование и отладка виртуального прибора и стенда АСУ ТП
- Создание подпрограмм виртуального прибора и стенда АСУ ТП
- Многократные повторения и циклы в алгоритмах функционирования виртуальных приборов и стендов АСУ ТП в среде LABView
- Обработка простых данных в LABView
- Обработка массивов данных в системе LABView
- Оптимизация параметров переключателей электронных схем
- Управление химико-технологическими процессами нефтегазовой промышленности: поддержание давления на выходе сепаратора, минимизация расхода ингибитора при

Согласована на портале № 12981

абсорбционной осушке газа, управление давлением и температурой нефти в трубопроводном транспорте

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. Дмитриев В.М. Интеллектуализация управления технологическими процессами на углеводородных месторождениях / В.М. Дмитриев, Т.В. Ганджа, Е.В. Истигечева, И.Я. Клепак. – Томск: В-Спектр, 2012. – 212с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 85 экз.)

2. Турунтаев Л.П. Оптимизация и математические методы принятия решений: учебное пособие в 2 ч. / Л.П. Турунтаев; Министерство образования и науки Российской Федерации; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра автоматизации обработки информации. – Томск: ТМЦДО, 2010. – Ч. 1. – Томск: ТМЦДО, 2010. – 210. (наличие в библиотеке ТУСУР - 13 экз.)

3. СВИП – система виртуальных инструментов и приборов: монография / В.М. Дмитриев, Т.В. Ганджа, В.В. Ганджа, И.Ю. Мальцев; Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск), Кафедра моделирования и системного анализа, Научная группа «РЕВИКОМ». – Томск: В-Спектр, 2014. – 216 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 85 экз.)

4.2. Дополнительная литература

1. Нестеров А.Л. Проектирование АСУ ТП: методическое пособие / А.Л. Нестеров. – СПб.: ДЕАН, 2009. – Кн. 2. –СПб.: ДЕАН, 2009. – 944 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 15 экз.)

2. Черноруцкий И.Г. Методы оптимизации в теории управления: Учебное пособие для вузов / И.Г. Черноруцкий. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 408 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.)

3. Грекул В.И. Проектирование информационных систем: Курс лекций: Учебное пособие для вузов / В.И. Грекул, Г.Н. Денищенко, Н.Л. Коровина. – М.: Интернет-Университет Информационных технологий, 2005. – 298 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

4. Усков А.А. Интеллектуальные технологии управления. Искусственные нейронные сети и нечеткая логика / А.А. Усков, А.В. Кузьмин. – М.: Горячая линия-Телеком, 2004. – 143 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.)

5. Катулев А.Н. Математические методы в системах поддержки принятия решений: Учебное пособие для вузов / А.Н. Катулев. – М.: Высшая школа, 2005. – 310 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

6. Банди Б. Методы оптимизации: вводный курс / Б.Банди; пер. с англи. О.В. Шихеева, ред. В.А. Волынский. – М.: Радио и связь, 1998. – 128 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

7. Благовещенский В.М. Элементы и подсистемы АСУ ТП / В.С. Благовещенский, Л.С. Прищепа; ред. В.П. Обрусник; Томский институт автоматизированных систем управления и радиоэлектроники. – Томск: Издательство Томского университета, 1987. – 192 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 137 экз.)

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Теория принятия решений: Учебно-методические указания для выполнения практических и самостоятельных работ / Турунтаев Л. П. - 2012. 42 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1579, свободный.

2. Основы автоматизации технологических процессов и производства: Методические указания по проведению лабораторных работ / Антипин М. Е. - 2012. 13 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1158, свободный.

3. Автоматизированные системы контроля и управления производственными процессами: Методические указания по выполнению студентами самостоятельной работы / Антипин М. Е. - 2015. 4 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/4935, свободный.

Согласована на портале № 12981

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. любые поисковые и информационно-справочные системы сети интернет. Система LabView

Согласована на портале № 12981