МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
_____Сенченко П.В.
«27» _____04_____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**
Направленность (профиль) / специализация: **Системы автоматизации технологических процессов и производств**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Факультет вычислительных систем (ФВС)**
Кафедра: **Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП)**
Курс: **4**
Семестр: **7**
Учебный план набора 2022 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	7 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	28	28	часов
Практические занятия	36	36	часов
в т.ч. в форме практической подготовки	36	36	часов
Курсовой проект	10	10	часов
Самостоятельная работа	106	106	часов
Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	216	216	часов
	6	6	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр
Экзамен	7
Курсовой проект	7

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 27.04.2022
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 68055

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Приобретение студентами знаний по содержанию, последовательности и методам проектирования систем автоматизации и управления.

1.2. Задачи дисциплины

1. Развитие у студентов навыков работы с нормативной и технической документацией используемой при создании автоматизированных систем: государственными и отраслевыми стандартами, руководящими документами, каталогами производителей технических средств автоматизации.
2. Получение практического опыта в оформления проектной и рабочей документации на автоматизированные системы.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Часть блока дисциплин: Обязательная часть.
Модуль дисциплин: Модуль направления подготовки (special hard skills - SHS).
Индекс дисциплины: Б1.О.03.04.
Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):
Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		

Согласована на портале № 68055

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знает методики сбора и обработки информации, актуальные российские и зарубежные источники информации для решения поставленных задач, а также методы системного анализа	Знает методы и средства планирования и организации исследований и разработок
	УК-1.2. Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников	Умеет определять необходимые исходные данные для проведения обследования и подготовки обоснования создания автоматизированных систем управления технологическими процессами.
	УК-1.3. Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач; способен генерировать различные варианты решения поставленных задач	Владеет методами и средствами планирования и организации научных исследований и опытно-конструкторских разработок
Общепрофессиональные компетенции		
ОПК-5. Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с использованием стандартов, норм и правил	ОПК-5.1. Знает актуальную нормативно-техническую документацию, необходимую для решения профессиональных задач	Знает правила выполнения и структуру документации эскизного и технического проектов, рабочей документации автоматизированных систем управления технологическими процессами
	ОПК-5.2. Умеет формировать научно-техническую документацию в соответствии с действующими нормативами	Умеет применять нормативную документацию в соответствующей области знаний
	ОПК-5.3. Владеет навыками практического применения действующих регламентов и норм при решении задач в области профессиональной деятельности	Владеет навыками разработки и оформления документации на поставку изделий для комплектования автоматизированной системы управления и (или) технических требований (технических заданий) на их разработку

Согласована на портале № 68055

ОПК-9. Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	ОПК-9.1. Знает основные этапы проведения оценки технического состояния нового технологического оборудования	Знает средства технологического оснащения, контрольно-измерительные приборы и инструменты применяемые на производстве
	ОПК-9.2. Умеет составлять приёмо-сдаточные документы в соответствии с нормативно-технической документацией	Умеет разрабатывать программы и методики испытаний автоматизированных систем управления технологическими процессами
	ОПК-9.3. Имеет навыки пользования современными методиками внедрения и освоения нового технологического оборудования, применения соответствующих измерительных систем и технологий	Владеет методами выявления причин потерь и неиспользованных резервов производства, причин аварий, остановок, брака и других явлений, которые могут быть устранены путем рационализации управления
ОПК-13. Способен применять стандартные методы расчета при проектирвоании систем автоматизации технологических процессов и производств	ОПК-13.1. Знает основные методы расчета и проектирования систем автоматизации технологических процессов и производств	Знает основные методы расчетов, применяемые при выполнении эскизного и технического проектов автоматизированных систем управления технологическими процессами
	ОПК-13.2. Умеет использовать нормативно-техническую документацию при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств	Умеет выбирать способы и алгоритм разработки и оформления текстовой и графической частей проектной, рабочей документации автоматизированных систем управления технологическими процессами в соответствии с требованиями нормативных правовых актов
	ОПК-13.3. Владеет практическими навыками проектирования систем автоматизации технологических процессов и производств	Владеет методами и технологиями проектирования автоматизированных систем управления технологическими процессами в специализированных программных средствах
Профессиональные компетенции		
-	-	-

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		7 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	74	74

Согласована на портале № 68055

Лекционные занятия	28	28
Практические занятия	36	36
Курсовой проект	10	10
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	106	106
Написание отчета по курсовому проекту	46	46
Подготовка к тестированию	23	23
Выполнение практического задания	37	37
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость (в часах)	216	216
Общая трудоемкость (в з.е.)	6	6

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Прак. зан., ч	Курс. пр.	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
7 семестр						
1 Системный подход при проектировании автоматизированных систем	2	-	10	8	20	УК-1
2 Стадии и этапы создания автоматизированных систем	4	4		6	14	УК-1
3 Организация проектирования	2	-		4	6	УК-1
4 Проектная и рабочая документация	16	20		63	99	ОПК-13, ОПК-5, ОПК-9, УК-1
5 Автоматизированное проектирование систем автоматизации и управления	4	12		25	41	ОПК-13, ОПК-5
Итого за семестр	28	36	10	106	180	
Итого	28	36	10	106	180	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
1 Системный подход при проектировании автоматизированных систем	Основная терминология. Сущность системного подхода. Методология проектирования иерархических АС. Примеры использования системного подхода при проектировании АС.	2	УК-1
	Итого	2	

Согласована на портале № 68055

2 Стадии и этапы создания автоматизированных систем	Классификация автоматизированных систем. Стадии создания АС: «Формирование требований к АС», «Разработка концепции АС», «Техническое задание», «Эскизный проект», «Технический проект», «Рабочая документация», «Технорабочий проект». Этапы и содержание работ на каждой из стадий создания АС.	4	УК-1
	Итого	4	
3 Организация проектирования	Основные принципы организации проектирования АС. Порядок проектирования АС и организация работ. Управление процессом проектирования.	2	УК-1
	Итого	2	
4 Проектная и рабочая документация	1.Виды, комплектность и обозначение документов при создании АС. 2.Техническое задание. 3.Пояснительная записка.4.Ведомость. 5.Виды и типы схем. 6.Структурные схемы. 7.Схемы автоматизации. 8.Выбор приборов и средств автоматизации. 9.Принципиальные электрические схемы.10.Схемы соединения и подключения внешних проводок. 11.Проектная документация на щиты, пульты и комплекты технических средств операторских помещений. 12.Спецификации оборудования, изделий и материалов. 13. Состав документов на стадиях создания АС «Эскизный проект», «Технический проект», «Рабочая документация», «Технорабочий проект». 14. Согласование и утверждение проектной документации АС	16	ОПК-5, ОПК-9, ОПК-13
	Итого	16	
5 Автоматизированное проектирование систем автоматизации и управления	Автоматизация проектирования. Классификация систем автоматизированного проектирования (САПР). Структура и состав САПР. Взаимодействие САПР с другими автоматизированными системами. Примеры САПР.	4	ОПК-13
	Итого	4	
Итого за семестр		28	
Итого		28	

Согласована на портале № 68055

5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
2 Стадии и этапы создания автоматизированных систем	Подготовительные работы к проектированию АС.	4	УК-1
	Итого	4	
4 Проектная и рабочая документация	Разработка технического задания на проектирование АС	4	ОПК-5, УК-1
	Структурные схемы автоматизированных систем	2	ОПК-5
	Схемы автоматизации	4	ОПК-5, ОПК-9
	Схемы соединений внешних проводок	2	ОПК-5
	Схемы подключения	2	ОПК-5
	Принципиальные электрические схемы	4	ОПК-5
	Спецификации оборудования, изделий и материалов	2	ОПК-5
	Итого	20	
5 Автоматизированное проектирование систем автоматизации и управления	Применение при создании АС систем автоматизированного проектирования на примере nanoCAD:- настройка рабочей среды.	2	ОПК-13
	Применение при создании АС систем автоматизированного проектирования на примере nanoCAD: свойства объектов; построение геометрических объектов; редактирование объектов; создание и редактирование сложных объектов; команды оформления чертежей; компоновка и печать документа.	10	ОПК-5, ОПК-13
	Итого	12	
Итого за семестр		36	
Итого		36	

5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

5.5. Курсовой проект

Содержание, трудоемкость контактной аудиторной работы и формируемые компетенции в рамках выполнения курсового проекта представлены в таблице 5.5.

Таблица 5.5 – Содержание контактной аудиторной работы и ее трудоемкость

Согласована на портале № 68055

Содержание контактной аудиторной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр		
Курсовой проект состоит из текстовой и графической частей. Текстовая часть представлена пояснительной запиской. Ее структура имеет следующий вид:- титульный лист;- реферат;- введение;- описание технологического объекта управления;- автоматизированная система и ее функции;- описание схемы автоматизации;- техническое обеспечение автоматизированной системы;- заключение;- список использованных источников;- спецификация оборудования. Графическая часть курсового проекта включает в себя:- схему структурную;- схему организационной структуры;- схему структурную комплекса технических средств;- схему функциональной структуры;- схему автоматизации;- схему соединений внешних проводок.	10	ОПК-5, ОПК-9, ОПК-13, УК-1
Итого за семестр	10	
Итого	10	

Примерная тематика курсовых проектов:

1. Автоматизация экструзионной линии для производства кабельной продукции.
2. Автоматизация процесса термической обработки деталей.
3. Автоматизация технологического процесса анодирования.
4. Система управления установкой для нанесения полимерных покрытий.
5. Автоматизированная система управления печью полимеризации.
6. Узел учета потребления тепла.
7. Система управления теплоснабжением жилого здания.
8. Автоматизированная система коммерческого учета электроэнергии.
9. Системы контроля уровня и температуры реагентов в технологических емкостях.
10. Система дозирования сыпучих материалов.
11. Система дистанционного мониторинга и управления сетью тепловых пунктов.
12. Распределенная система контроля температуры.
13. Система автоматического управления газовым водогрейным котлом.
14. Автоматизированная система регулирования микроклимата складского помещения.
15. Система учета потребления энергоресурсов.

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
7 семестр				

Согласована на портале № 68055

1 Системный подход при проектировании автоматизированных систем	Написание отчета по курсовому проекту	4	УК-1	Курсовой проект, Отчет по курсовому проекту
	Подготовка к тестированию	4	УК-1	Тестирование
	Итого	8		
2 Стадии и этапы создания автоматизированных систем	Написание отчета по курсовому проекту	2	УК-1	Курсовой проект, Отчет по курсовому проекту
	Подготовка к тестированию	2	УК-1	Тестирование
	Выполнение практического задания	2	УК-1	Практическое задание
	Итого	6		
3 Организация проектирования	Написание отчета по курсовому проекту	2	УК-1	Курсовой проект, Отчет по курсовому проекту
	Подготовка к тестированию	2	УК-1	Тестирование
	Итого	4		
4 Проектная и рабочая документация	Написание отчета по курсовому проекту	28	ОПК-5, ОПК-9, ОПК-13	Курсовой проект, Отчет по курсовому проекту
	Подготовка к тестированию	10	ОПК-5, ОПК-9, ОПК-13	Тестирование
	Выполнение практического задания	25	ОПК-5, УК-1	Практическое задание
	Итого	63		
5 Автоматизированное проектирование систем автоматизации и управления	Написание отчета по курсовому проекту	10	ОПК-13	Курсовой проект, Отчет по курсовому проекту
	Подготовка к тестированию	5	ОПК-13	Тестирование
	Выполнение практического задания	10	ОПК-5, ОПК-13	Практическое задание
	Итого	25		
Итого за семестр		106		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		142		

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины,

Согласована на портале № 68055

и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности				Формы контроля
	Лек. зан.	Прак. зан.	Курс. пр.	Сам. раб.	
ОПК-5	+	+	+	+	Курсовой проект, Отчет по курсовому проекту, Практическое задание, Тестирование, Экзамен
ОПК-9	+	+	+	+	Курсовой проект, Отчет по курсовому проекту, Тестирование, Экзамен
ОПК-13	+	+	+	+	Курсовой проект, Отчет по курсовому проекту, Практическое задание, Тестирование, Экзамен
УК-1	+	+	+	+	Курсовой проект, Отчет по курсовому проекту, Практическое задание, Тестирование, Экзамен

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Формы контроля	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
7 семестр				
Практическое задание	10	20	20	50
Тестирование	5	10	5	20
Экзамен				30
Итого максимум за период	15	30	25	100
Нарастающим итогом	15	45	70	100

Балльные оценки для курсового проекта представлены в таблице 6.1.1.

Таблица 6.1.1 – Балльные оценки для курсового проекта

Формы контроля	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
7 семестр				
Отчет по курсовому проекту	30	30	40	100
Итого максимум за период	30	30	40	100
Нарастающим итогом	30	60	100	100

6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Согласована на портале № 68055

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	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)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

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

2. Системы управления технологическими процессами и информационные технологии : учебное пособие для вузов / В. В. Троценко, В. К. Федоров, А. И. Забудский, В. В. Комендантов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 136 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09938-6. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/473061.

7.2. Дополнительная литература

1. Иванов А.А. Автоматизация технологических процессов и производств: учебное пособие. – М.: Форум, 2012. – 224 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.).

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Карелин А.Е. Методические указания по выполнению курсового проекта по дисциплине «Проектирование автоматизированных систем». для студентов направления 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» 2017 – 33 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://new.kcup.tusur.ru/sites/default/files/library/kurs_pas.pdf.

2. Габидулин, В. М. Основы работы в nanoCAD / В. М. Габидулин ; под редакцией М. Азанова. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 176 с. — ISBN 978-5-97060-626-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/107902.

7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах,

Согласована на портале № 68055

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.

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Лаборатория гидравлической и пневматической техники: учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 214 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Лабораторный стенд "Основы пневмоавтоматики";
- Лабораторный стенд "Основы пневмоавтоматики с пневматическими исполнительными механизмами";
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Google Chrome;
- Microsoft Windows 7 Professional;
- nanoCAD 5.1;
- nanoCADСхемы 2.0;

8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для курсового проекта

Лаборатория гидравлической и пневматической техники: учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 214 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Лабораторный стенд "Основы пневмоавтоматики";
- Лабораторный стенд "Основы пневмоавтоматики с пневматическими исполнительными механизмами";
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Google Chrome;
- Microsoft Windows 7 Professional;
- Scilab;
- nanoCAD 5.1;
- nanoCADСхемы 2.0;

Согласована на портале № 68055

8.4. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

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

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Системный подход при проектировании автоматизированных систем	УК-1	Отчет по курсовому проекту	Примерный перечень тематик курсовых проектов
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

Согласована на портале № 68055

2 Стадии и этапы создания автоматизированных систем	УК-1	Отчет по курсовому проекту	Примерный перечень тематик курсовых проектов
		Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
3 Организация проектирования	УК-1	Отчет по курсовому проекту	Примерный перечень тематик курсовых проектов
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
4 Проектная и рабочая документация	ОПК-13, ОПК-5, ОПК-9, УК-1	Отчет по курсовому проекту	Примерный перечень тематик курсовых проектов
		Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
5 Автоматизированное проектирование систем автоматизации и управления	ОПК-13, ОПК-5	Отчет по курсовому проекту	Примерный перечень тематик курсовых проектов
		Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков

Согласована на портале № 68055

3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков
4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Замкнутая система это:
   а. система произвольной природы (техническая, экономическая, биологическая, социальная) и назначения, состоящая из большого числа взаимоувязанных элементов и которую нельзя корректно описать математически;
   б. система, к которой подводится или от которой отводится вещество или энергия;
   в. система, к которой не подводится или от которой не отводится вещество или энергия.
2. Одноуровневые системы управления, в которых управление объектом осуществляется с одного пункта управления, называются:
   а. концентрированными;

Согласована на портале № 68055

б. централизованными;
в. сосредоточенными;
г. децентрализованными.

3. Выбрать из указанных ниже наименований виды схем:
   а. электрические;
   б. пневматические;
   в. гидравлические;
   г. структурные;
   д. функциональные;
   е. принципиальные;
   ж. комбинированные.
4. Выбрать из указанных ниже наименований типы схем:
   а. структурные;
   б. электрические;
   в. принципиальные;
   г. пневматические;
   д гидравлические;
   е. функциональные;
   ж. соединений (монтажные);
   з. подключения.
5. При выполнении схем расстояние между соседними параллельными линиями связи должно быть:
   а. 3 мм;
   б. 5 мм;
   в. не менее 3 мм;
   г. не менее 5 мм.
6. При выполнении схем расстояние между соседними элементами должно быть:
   а. 5 мм;
   б. 10 мм;
   в. не менее 5 мм;
   г. не менее 10 мм.
7. Укажите код документа Описание:
   а. В;
   б. С;
   в. П;
   г. И;
   д. Б.
8. Укажите код документа Схема:
   а. В;
   б. С;
   в. П;
   г. И;
   д. Б.
9. Код документа С3 соответствует обозначению
   а. схемы соединений внешних проводок;
   б. схемы структурной комплекса технических средств;
   в. схемы автоматизации; схемы подключения внешних проводок.
10. Код документа П1 соответствует обозначению:
    а. пояснительной записки к техническому проекту;
    б. пояснительной записки к эскизному проекту;
    в. описания комплекса технических средств;
    г. описания информационного обеспечения системы.
11. Условным графическим обозначением прибора, аппарата установленного по месту на схеме автоматизации является:
    а. окружность диаметром 10 мм;
    б. квадрат со стороной 10 мм;
    в. прямоугольник; ромб.

Согласована на портале № 68055

12. Условным графическим обозначением прибора, аппарата установленного на щите на схеме автоматизации является:
    а. окружность с горизонтальной чертой и диаметром 10 мм;
    б. квадрат со стороной 10 мм;
    в. прямоугольник с горизонтальной чертой;
    г. ромб.
13. Позиционное обозначение прибора приводимого на схеме автоматизации указывается:
    а. в верхней части его графического обозначения;
    б. в нижней части его графического обозначения;
    в. справа от его графического обозначения.
14. Обозначение функциональных признаков прибора приводимого на схеме автоматизации указывается:
    а. в верхней части его графического обозначения;
    б. в нижней части его графического обозначения;
    в. справа от его графического обозначения.
15. Существуют следующие способы выполнения схем автоматизации:
    а. упрощенный;
    б. развернутый;
    в. комбинированный.
16. На схеме автоматизации изображен прибор со следующим буквенным обозначением функциональных признаков TRC. Данный прибор предназначен:
    а. для измерения, индикации и регулирования температуры;
    б. для измерения, регистрации и регулирования температуры;
    в. для измерения, регистрации температуры и снабженный станцией управления.
17. На схеме соединений внешних проводок при обозначении кабелей и проводов в прямоугольнике указывается:
    а. количество рабочих жил;
    б. сечение одной жилы в мм квадратных;
    в. количество резервных жил.
18. Первая цифра в обозначении корпуса средства автоматизации по ГОСТ 14254-2015 "Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)" характеризует:
    а. степень защиты оболочки от проникновения жидкостей;
    б. ударопрочность оболочки;
    в. степень защиты оболочки от проникновения твердых частиц.
19. Вторая цифра в обозначении корпуса средства автоматизации по ГОСТ 14254-2015 "Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)" характеризует:
    а. степень защиты оболочки от проникновения жидкостей;
    б. ударопрочность оболочки;
    в. степень защиты оболочки от проникновения твердых частиц.
20. Закончите предложение выбрав один из возможных вариантов. "Принципиальные электрические схемы ...":
    а. являются основным техническим документом, определяющим функционально-блочную структуру отдельных узлов автоматического контроля, управления и регулирования технологического процесса и оснащение объекта управления приборами и средствами автоматизации (в том числе средствами телемеханики и вычислительной техники);
    б. определяют полный состав приборов, аппаратов и устройств (а также - связей между ними), действие которых обеспечивает решение задач управления, регулирования, защиты, измерения и сигнализации;
    в. разрабатывают при проектировании автоматизированных систем (АС) на стадиях, предшествующих разработке схем других типов, и пользуются ими для общего ознакомления с АС.

9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов

1. Системный подход при создании автоматизированных систем. Сущность системного подхода.
2. Методология проектирования иерархических систем.

Согласована на портале № 68055

3. Классификация автоматизированных систем.
4. Структура систем управления. Одноуровневые системы управления.
5. Структура систем управления. Многоуровневые системы управления.
6. Стадии создания автоматизированной системы.
7. Этапы работ по созданию автоматизированной системы на стадии «Эскизный проект».
8. Этапы работ по созданию автоматизированной системы на стадии «Технический проект».
9. Этапы работ по созданию автоматизированной системы на стадии «Рабочая документация».
10. Основные принципы организации проектирования АС.
11. Порядок проектирования АС и организация работ.
12. Управление процессом проектирования.
13. Виды проектных документов.
14. Обозначение проектных документов.
15. Техническое задание на создание АС.
16. Текстовые документы. Общие требования и правила выполнения.
17. Виды и типы схем. Общие требования к выполнению схем.
18. Схемы структурные. Общие требования и правила выполнения.
19. Схемы организационной и функциональной структуры.
20. Схема структурная комплекса технических средств.
21. Схема автоматизации. Условные графические обозначения приборов и средств автоматизации.
22. Схема автоматизации. Буквенное обозначение приборов и контуров контроля и управления.
23. Схема автоматизации. Обозначение трубопроводов.
24. Способы выполнения схемы автоматизации.
25. Схема принципиальная электрическая. Общие требования и правила выполнения.
26. Схемы (таблицы) соединений и подключения внешних проводок.
27. Спецификация оборудования, изделий и материалов.
28. Состав документов на стадии создания АС «Эскизный проект».
29. Состав документов на стадии создания АС «Технический проект».
30. Состав документов на стадии создания АС «Рабочая документация».
31. Состав документов на стадии создания АС «Технорабочий проект».
32. Согласование и утверждение проектной документации.
33. Автоматизированное проектирование систем автоматизации и управления. Классификация систем автоматизированного проектирования (САПР).
34. Автоматизированное проектирование систем автоматизации и управления. Принципы построения САПР.
35. Структура и состав САПР. Виды обеспечения САПР.
36. Взаимодействие САПР с другими автоматизированными системами. Обзор современных САПР.
37. Критерии выбора приборов и средств автоматизации.
38. Степени защиты приборов и средств автоматизации.

9.1.3. Примерный перечень вопросов для защиты курсового проекта

1. Перечислите основные правила выполнения схем.
2. Приведите определение одноуровневой децентрализованной системы управления и ее структурную схему.
3. Приведите условное графическое обозначение прибора предназначенного для измерения перепада давления, показывающего установленного по месту.
4. Приведете условное графическое обозначение исполнительного механизма с дополнительным ручным приводом который при прекращении подачи энергии или управляющего сигнала открывает регулирующий орган.
5. Форматы листов . Методы складывания чертежей в папки и для брошюрования в книги/тома.

9.1.4. Примерный перечень тематик курсовых проектов

1. Автоматизация экструзионной линии для производства кабельной продукции.

Согласована на портале № 68055

2. Автоматизация процесса термической обработки деталей.
3. Автоматизация технологического процесса анодирования.
4. Система управления установкой для нанесения полимерных покрытий.
5. Автоматизированная система управления печью полимеризации.
6. Узел учета потребления тепла.
7. Система управления теплоснабжением жилого здания.
8. Автоматизированная система коммерческого учета электроэнергии.
9. Системы контроля уровня и температуры реагентов в технологических емкостях.
10. Система дозирования сыпучих материалов.
11. Система дистанционного мониторинга и управления сетью тепловых пунктов.
12. Распределенная система контроля температуры.
13. Система автоматического управления газовым водогрейным котлом.
14. Автоматизированная система регулирования микроклимата складского помещения.
15. Система учета потребления энергоресурсов.

9.1.5. Темы практических заданий

1. Разработать принципиальную электрическую схему щита местного управления нереверсивным асинхронным электродвигателем обеспечивающую его пуск и останов. Предусмотреть защиту электродвигателя по максимальному току и температуре.
2. Выполнить развернутым способом схему автоматизация обеспечивающую регулирования уровня жидкости в резервуаре. Наполнение и опорожнение резервуара осуществляется с помощью насосов. Предусмотреть: аварийную сигнализацию верхнего и нижнего уровня; индикацию текущего уровня жидкости; передачу результатов измерений на верхний уровень автоматизированной системы.
3. Разработать технического задания (ТЗ) на создание (модернизацию) автоматизированной системы.
4. Ознакомится с методикой использования и создания блоков в САПР nanoCAD. Разработать блок nanoCAD для условного графического обозначения кнопки с фиксацией с нормально разомкнутым и нормально замкнутым контактами. Предусмотреть задание таких параметров блока, как: позиционное обозначение элемента; артикул производителя элемента (изделия); описание элемента.
5. Используя программу nanoCAD разработать шаблоны документов с основными надписями по ГОСТ 21.1101 (использовать объект nanoCAD Таблицы).

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств

Согласована на портале № 68055

телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	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, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов 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.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся 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 лиц с ограниченными возможностями здоровья и 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 № 68055

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 68055

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КСУП
протокол № 10 от « 5 » 4 2022 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. КСУП	Ю.А. Шурыгин	Согласовано, 86bee96a-108e-4833-aead-5229de651610
Заведующий обеспечивающей каф. КСУП	Ю.А. Шурыгин	Согласовано, 86bee96a-108e-4833-aead-5229de651610
Начальник учебного управления	Г.Н. Нариманова	Согласовано, eb4e14e0-de8d-48f7-bf05-ceacb167edfe

ЭКСПЕРТЫ:

Доцент, каф. КСУП	Т.Е. Григорьева	Согласовано, d848614c-1d2f-4e32-b86c-1029abc0b2d5
Доцент, каф. КСУП	Н.Ю. Хабибулина	Согласовано, 127794aa-ac54-4444-9122-130bd40d9285

РАЗРАБОТАНО:

Доцент, каф. КСУП	А.Е. Карелин	Разработано, be5e5f14-31a0-4660-9d9a-64bb3ec90995

Согласована на портале № 68055