МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента по учебной работе
_____Ким М.Ю.
«27» 05 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **27.03.04 Управление в технических системах**
Направленность (профиль) / специализация: **Управление в робототехнических системах**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Факультет вычислительных систем (ФВС)**
Кафедра: **компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП)**
Курс: **4**
Семестр: **7**
Учебный план набора 2023 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	7 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	28	28	часов
Практические занятия	36	36	часов
Самостоятельная работа	152	152	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	216	216	часов
	6	6	з.е.

Формы промежуточной аттестации	Семестр
Зачет	7

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ким М.Ю.
Должность: Директор департамента по учебной работе
Дата подписания: 27.05.2026
Уникальный программный ключ:
ed789cd8-2cc6-4431-a59e-8f386b1d44fa

Согласована на портале № 85630

Томск

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Приобретение студентами знаний, умений 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 оформлении проектной и рабочей документации на автоматизированные системы.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: ФТД. Факультативные дисциплины.

Индекс дисциплины: ФТД.02.05.

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		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		

Согласована на портале № 85630

ОПК-7. Способен производить необходимые расчёты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления	ОПК-7.1. Знает основы теории управления, методы и средства проектирования системы управления; элементную базу, принципы действия и особенности функционирования типовых блоков и электронных устройств систем контроля, автоматизации и управления; стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники	Знает основные методы расчетов, применяемые при выполнении эскизного и технического проектов автоматизированных систем управления технологическими процессами и производствами. Знает технические средства автоматизации, контрольно-измерительные приборы и инструменты, применяемые на производстве.
	ОПК-7.2. Умеет выбирать, обосновывать и реализовывать на практике аппаратные решения для систем автоматизации и управления, разрабатывать схемотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения для систем автоматизации и управления	Умеет выбирать необходимые технические средства и разрабатывать аппаратно-программные решения для систем автоматизации и управления. Умеет выбирать способы и алгоритм разработки и оформления текстовой и графической частей проектной, рабочей документации автоматизированных систем управления технологическими процессами и производствами в соответствии с требованиями нормативных правовых актов.
	ОПК-7.3. Владеет навыками проектирования и расчета отдельных функциональных блоков вычислительных систем, а также систем автоматизации и управления	Владеет методами выявления причин потерь и неиспользованных резервов производства, причин аварий, остановок, брака и других явлений, которые могут быть устранены путем рационализации управления. Владеет методами и технологиями проектирования автоматизированных систем управления технологическими процессами и производствами в специализированных программных средствах.
Профессиональные компетенции		

Согласована на портале № 85630

ПК-1. Способен проектировать, разрабатывать системы управления робототехническими комплексами	ПК-1.1. Знает основные элементы и системы управления робототехническими комплексами	Знает правила выполнения и структуру документации эскизного и технического проектов, рабочей документации автоматизированных систем управления технологическими процессами и производствами, оснащенными робототехническими комплексами.
	ПК-1.2. Умеет проектировать, разрабатывать элементы и системы управления робототехническими комплексами	Умеет проектировать системы управления робототехническими комплексами с учетом нормативной документации.
	ПК-1.3. Владеет навыками проектирования, разработки элементов и систем управления робототехническими комплексами	Владеет навыками разработки и оформления документации на поставку изделий для комплектования автоматизированной системы управления и робототехнических комплексов.

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	64	64
Лекционные занятия	28	28
Практические занятия	36	36
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	152	152
Подготовка к зачету	65	65
Подготовка к тестированию	40	40
Выполнение практического задания	47	47
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	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
7 семестр					

Согласована на портале № 85630

1 Системный подход при проектировании автоматизированных систем	4	-	12	16	ПК-1
2 Стадии и этапы создания автоматизированных и гибких производственных систем	2	2	8	12	ПК-1
3 Организация проектирования	2	-	6	8	ПК-1
4 Проектная и рабочая документация	16	20	90	126	ОПК-7, ПК-1
5 Средства разработки автоматизированных систем	4	14	36	54	ОПК-7, ПК-1
Итого за семестр	28	36	152	216	
Итого	28	36	152	216	

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	Основные термины и определения. Классификация автоматизированных систем (АС). Классификация гибких производственных систем (ГПС). Сущность системного подхода. Методология проектирования иерархических АС. Примеры использования системного подхода при проектировании АС. Структура производственных систем. Типовые схемы компоновки роботизированных технологических модулей и ГПС.	4	ПК-1
	Итого	4	
2 Стадии и этапы создания автоматизированных и гибких производственных 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. Этапы проектных работ при создании гибких производственных систем. Состав и обоснование оборудования ГПС.	2	ПК-1
	Итого	2	

Согласована на портале № 85630

3 Организация проектирования	Основные принципы организации проектирования АС. Порядок проектирования АС и организация работ. Управление процессом проектирования.	2	ПК-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.Кинематические схемы. 9.Выбор приборов и средств автоматизации. 10.Принципиальные электрические схемы. 11.Схемы соединения и подключения внешних проводок. 12.Проектная документация на щиты, пульты и комплекты технических средств операторских помещений. 13.Спецификации оборудования, изделий и материалов. 14. План расположения технологического оборудования на производственных участках. 15. Состав документов на стадиях создания АС «Эскизный проект», «Технический проект», «Рабочая документация», «Технорабочий проект». 16. Согласование и утверждение проектной документации АС.	16	ОПК-7, ПК-1
	Итого	16	
5 Средства разработки автоматизированных систем	Автоматизация проектирования. Классификация систем автоматизированного проектирования (САПР). Структура и состав САПР. Виды обеспечения САПР. Взаимодействие САПР с другими автоматизированными системами. Примеры САПР. SCADA-системы.	4	ОПК-7, ПК-1
	Итого	4	
Итого за семестр		28	
Итого		28	

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			

Согласована на портале № 85630

2 Стадии и этапы создания автоматизированных и гибких производственных систем	Подготовительные работы к проектированию АС.	2	ПК-1
	Итого	2	
4 Проектная и рабочая документация	Разработка технического задания на проектирование АС	4	ПК-1
	Структурные схемы автоматизированных систем	2	ПК-1
	Схемы автоматизации	4	ОПК-7, ПК-1
	Схемы соединения внешних проводок. Схемы подключения.	2	ПК-1
	Кинематические схемы	2	ПК-1
	Принципиальные электрические схемы	4	ПК-1
	Спецификации оборудования, изделий и материалов	2	ОПК-7, ПК-1
	Итого	20	
5 Средства разработки автоматизированных систем	Применение при создании АС систем автоматизированного проектирования на примере nanoCAD:- настройка рабочей среды.	2	ПК-1
	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.	4	ОПК-7, ПК-1
	Разработка проекта автоматизации в SCADA-системе APDAR.	4	ОПК-7, ПК-1
	Разработка проекта управления движением в среде CODESYS.	4	ОПК-7, ПК-1
	Итого	14	
Итого за семестр		36	
Итого		36	

5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

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

Согласована на портале № 85630

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				
1 Системный подход при проектировании автоматизированных систем	Подготовка к зачету	6	ПК-1	Зачёт
	Подготовка к тестированию	6	ПК-1	Тестирование
	Итого	12		
2 Стадии и этапы создания автоматизированных и гибких производственных систем	Подготовка к зачету	4	ПК-1	Зачёт
	Выполнение практического задания	2	ПК-1	Практическое задание
	Подготовка к тестированию	2	ПК-1	Тестирование
	Итого	8		
3 Организация проектирования	Подготовка к зачету	4	ПК-1	Зачёт
	Подготовка к тестированию	2	ПК-1	Тестирование
	Итого	6		
4 Проектная и рабочая документация	Подготовка к зачету	40	ОПК-7, ПК-1	Зачёт
	Выполнение практического задания	30	ОПК-7, ПК-1	Практическое задание
	Подготовка к тестированию	20	ОПК-7, ПК-1	Тестирование
	Итого	90		
5 Средства разработки автоматизированных систем	Подготовка к зачету	11	ОПК-7, ПК-1	Зачёт
	Выполнение практического задания	15	ОПК-7, ПК-1	Практическое задание
	Подготовка к тестированию	10	ОПК-7, ПК-1	Тестирование
	Итого	36		
Итого за семестр		152		
Итого		152		

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

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий 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.	Сам. раб.	
ОПК-7	+	+	+	Зачёт, Практическое задание, Тестирование
ПК-1	+	+	+	Зачёт, Практическое задание, Тестирование

Согласована на портале № 85630

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				
Зачёт	0	0	20	20
Практическое задание	10	20	20	50
Тестирование	10	10	10	30
Итого максимум за период	20	30	50	100
Нарастающим итогом	20	50	100	100

6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

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. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/473061.

7.2. Дополнительная литература

Согласована на портале № 85630

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

2. Климов, А. С. Роботизированные технологические комплексы и автоматические линии в сварке : учебное пособие для вузов / А. С. Климов, Н. Е. Машнин. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 236 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/152449.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Разработка проекта автоматизации в SCADA-системе APDAR: методические указания по выполнению практических работ и организации самостоятельной работы / А. Е. Карелин, Т. Е. Григорьева, Ю. А. Шурыгин - 2026. 65 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/11336.

2. Применение протокола EtherCAT в задачах управления движением: методические указания по выполнению практических работ и организации самостоятельной работы / А. Е. Карелин, В. П. Коцубинский - 2026. 60 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/11350.

3. Габидулин, В. М. Основы работы в nanoCAD / В. М. Габидулин ; под редакцией М. Азанова. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 176 с. [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, 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

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 практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций; 634034, Томская область, г. Томск,

Согласована на портале № 85630

Вершинина улица, д. 74, 214 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Лабораторный стенд "Основы пневмоавтоматики";
- Лабораторный стенд "Основы пневмоавтоматики с пневматическими исполнительными механизмами";
- Система контроля и регулирования давления в рисевере
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- CodeSys 2.3;
- CodeSys 3.5;
- Google Chrome;
- Microsoft Windows 7 Professional;
- nanoCAD 5.1;
- nanoCADСхемы 2.0;

Лаборатория средств автоматизации и систем управления: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 209 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Дисплей интерактивный;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя;
-Транспортеры-2 шт;
- Затвор поворотный Ду150, Ру10 в комплекте с электприводом;
- Робот коллаборативный.
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

8.3. 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, 101 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 107 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 130 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.

8.4. 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

Согласована на портале № 85630

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	ПК-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
2 Стадии и этапы создания автоматизированных и гибких производственных систем	ПК-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
3 Организация проектирования	ПК-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
4 Проектная и рабочая документация	ОПК-7, ПК-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
5 Средства разработки автоматизированных систем	ОПК-7, ПК-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

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

Согласована на портале № 85630

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
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

Согласована на портале № 85630

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;
   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:

Согласована на портале № 85630

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.
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,

Согласована на портале № 85630

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.

21. Промышленный робот называется тяжелым если его грузоподъемность составляет:
    а. до 200 кг;
    б. до 10 кг;
    в. до 1000 кг;
    г. свыше 1000 кг;
    д. до 1 кг.
22. Промышленный робот относится к вспомогательным если он:
    а. непосредственно участвует в технологическом процессе;
    б. выполняет функции переноса в вертикальной и горизонтальной плоскостях;
    в. предназначен для выполнения одной технологической операции или функции;
    г. выполняет разнообразные операции;
    д. предназначен для выполнения основных и вспомогательных функций.
23. Промышленный робот называется средним если его грузоподъемность составляет:
    а. до 200 кг;
    б. до 10 кг;
    в. до 1000 кг;
    г. свыше 1000 кг;
    д. до 1 кг.
24. Промышленный робот относится к специальным если он:
    а. предназначен для выполнения одной технологической операции или функции;
    б. предназначен для выполнения основных и вспомогательных функций;
    в. выполняет разнообразные операции;
    г. непосредственно участвует в технологическом процессе;
    д. выполняет функции переноса в вертикальной и горизонтальной плоскостях.
25. Промышленный робот относится к технологическим если он:
    а. предназначен для выполнения одной технологической операции или функции;
    б. предназначен для выполнения основных и вспомогательных функций;
    в. выполняет функции переноса в вертикальной и горизонтальной плоскостях;
    г. выполняет разнообразные операции;
    д. непосредственно участвует в технологическом процессе.
26. Промышленный робот относится к специализированным если он:
    а. предназначен для выполнения технологических операций одного вида (сварки, окраски, сборки, гибки, штабелирования и т.д.);
    б. выполняет разнообразные операции;
    в непосредственно участвует в технологическом процессе;
    г. предназначен для выполнения одной технологической операции или функции;
    д. выполняет функции переноса в вертикальной и горизонтальной плоскостях.
27. В системах индивидуального управления:
    а. каждый отдельный робот имеет свое управляющее устройство, которое осуществляет его автономное управление, координируя действия робота только с обслуживаемым им технологическим оборудованием;
    б. осуществляется децентрализованное управление каждым роботом своим управляющим устройством;
    в. осуществляется централизованное управление управляющим устройством роль которого выполняет управляющая ЭВМ;
    г. осуществляется связное управление несколькими роботами.
28. В системах группового управления:
    а. осуществляется централизованное управление управляющим устройством роль которого выполняет управляющая ЭВМ;
    б. каждый отдельный робот имеет свое управляющее устройство, которое осуществляет его автономное управление, координируя действия робота только с обслуживаемым им технологическим оборудованием;
    в. осуществляется связное управление несколькими роботами;

Согласована на портале № 85630

г. осуществляется децентрализованное управление каждым роботом своим управляющим устройством.

9.1.2. Перечень вопросов для зачета

1. Системный подход при создании автоматизированных систем. Сущность системного подхода.
2. Классификация автоматизированных систем.
3. Классификация гибких производственных систем.
4. Структура систем управления. Одноуровневые системы управления.
5. Структура систем управления. Многоуровневые системы управления.
6. Структура производственных систем. Типовые схемы компоновки роботизированных технологических модулей и ГПС.
7. Стадии создания автоматизированной системы.
8. Этапы работ по созданию автоматизированной системы на стадии «Эскизный проект».
9. Этапы работ по созданию автоматизированной системы на стадии «Технический проект».
10. Этапы работ по созданию автоматизированной системы на стадии «Рабочая документация».
11. Основные принципы организации проектирования АС.
12. Порядок проектирования АС и организация работ.
13. Виды проектных документов.
14. Обозначение проектных документов.
15. Текстовые документы. Общие требования и правила выполнения.
16. Виды и типы схем. Общие требования к выполнению схем.
17. Схемы структурные. Общие требования и правила выполнения.
18. Схемы организационной и функциональной структуры.
19. Кинематические схемы. Общие требования и правила выполнения.
20. Приборы и средства автоматизации. Измерительные и преобразующие приборы.
21. Приборы и средства автоматизации. Регулирующие и исполнительные механизмы.
22. Критерии выбора приборов и средств автоматизации.
23. Степени защиты приборов и средств автоматизации.
24. Схемы автоматизации. Условные графические обозначения приборов и средств автоматизации.
25. Схемы автоматизации. Буквенное обозначение приборов и контуров контроля и управления.
26. Способы выполнения схем автоматизации.
27. Трубопроводы. Виды и категории. Трубопроводная арматура.
28. Схемы автоматизации. Условные графические обозначения элементов трубопроводов.
29. Схемы электрические принципиальные основные требования.
30. Правила выполнения электрических принципиальных схем.
31. Схемы электрические принципиальные. Буквенно-цифровые обозначения.
32. Схемы электрические принципиальные. Обозначение цепей. Маркировка цепей.
33. Схемы электрические принципиальные. Виды электрических цепей.
34. Электрические проводки. Способы выполнения электрических проводок.
35. Схемы соединений и подключений внешних проводок.
36. Схемы принципиальные электрические. Общие требования и правила выполнения.
37. Схемы (таблицы) соединений и подключения внешних проводок.
38. Спецификации оборудования, изделий и материалов.
39. Техническое задание на проектирование АС.
40. Автоматизированное проектирование систем автоматизации и управления. Классификация САПР.
41. Автоматизированное проектирование систем автоматизации и управления. Принципы построения САПР.
42. Автоматизированное проектирование систем автоматизации и управления. Состав и структура САПР.
43. Автоматизированное проектирование систем автоматизации и управления. Виды обеспечения САПР.
44. Автоматизированное проектирование систем автоматизации и управления.

Согласована на портале № 85630

Взаимодействие САПР с другими автоматизированными системами.

45. Автоматизированное проектирование систем автоматизации и управления. Обзор современных САПР.
46. SCADA-системы. Назначение, примеры.

9.1.3. 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. Ознакомиться 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 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 9.4.

Согласована на портале № 85630

Таблица 9.4 – 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:
– 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 № 85630

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КСУП
протокол № 8 от «12» 5 2026 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.А. Цой	Согласовано, 8a5745e4-63a0-4946-bbb0-ce4977ac113e

ЭКСПЕРТЫ:

Доцент, каф. КСУП	В.П. Коцубинский	Согласовано, c419f53f-49cc-47af-ae73-347645e37cfd
Доцент, каф. КСУП	Т.Е. Григорьева	Согласовано, d848614c-1d2f-4e32-b86c-1029abc0b2d5

РАЗРАБОТАНО:

Доцент, каф. КСУП	Т.Е. Григорьева	Разработано, d848614c-1d2f-4e32-b86c-1029abc0b2d5
Доцент, каф. КСУП	А.Е. Карелин	Разработано, be5e5f14-31a0-4660-9d9a-64bb3ec90995
Доцент, каф. КСУП	В.П. Коцубинский	Разработано, c419f53f-49cc-47af-ae73-347645e37cfd
Доцент, каф. КСУП	М.В. Черкашин	Разработано, f6a9f90a-ccca-411f-a4cd-bc6a4d4c3de9
Заведующий кафедрой, каф. КСУП	Ю.А. Шурыгин	Разработано, 86bee96a-108e-4833-aead-5229de651610

Согласована на портале № 85630