

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1156249	Интернет вещей

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Системный анализ и управление 2. Системный анализ и управление	Код ОП 1. 27.03.03/33.01 2. 27.03.03/33.02
Направление подготовки 1. Системный анализ и управление	Код направления и уровня подготовки 1. 27.03.03

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Федореев Сергей Александрович	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	Учебно-научный центр системной инженерии

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Интернет вещей

1.1. Аннотация содержания модуля

В результате изучения дисциплин модуля выпускник должен уметь использовать в практической деятельности навыки владения особенностями эволюционной деятельности как с технической точки зрения, так и с точки зрения бизнеса.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Робототехника	4
2	Применение АСУТП в промышленности	3
3	Менеджмент технических систем	5
ИТОГО по модулю:		12

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Менеджмент технических систем	ОПК-6 - Способен выполнять настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по	З-1 - Перечислить основные параметры функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности в соответствии с имеющейся технической документацией З-3 - Привести примеры использования цифровых технологий для настройки

	<p>имеющейся технической документации</p>	<p>технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Регулировать основные параметры функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности в соответствии с имеющейся технической документацией</p> <p>У-2 - Определять основные параметры функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности для установления соответствия имеющейся технической документации</p> <p>П-1 - Проводить организацию настройки и настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации</p> <p>Д-1 - Внимательно и ответственно относиться к выполнению требований технической документации</p>
	<p>ПК-2 - Способен описывать функциональные особенности в соответствии с проектной документацией и сопровождать внедрение технической системы в работу</p>	<p>З-1 - Перечислить ГОСТы, ТУ, ЕСКД, содержащие требования к описанию функциональных особенностей технической системы</p> <p>З-2 - Перечислить ГОСТы, ТУ ЕСКД, содержащие требования по внедрению технической системы в работу</p> <p>З-3 - Изложить порядок и способы внедрения технической системы в работу в соответствии с требованиями ЕСКД и ГОСТами</p> <p>У-1 - Осуществлять анализ функциональных особенностей технической системы на соответствие требованиям ЕСКД, ТУ и ГОСТам</p> <p>У-2 - Осуществлять анализ описаний технической системы (функциональные особенности и документация по внедрению) и определять их соответствие требованиям системной инженерии</p>

		<p>У-3 - Определять последовательность и способы внедрения технической системы в работу</p> <p>П-1 - Выявить и формализовать (сформулировать) функциональные особенности технической системы с использованием нотаций системной инженерии</p> <p>П-2 - Разработать проектную документацию для этапа внедрения технической системы</p> <p>П-3 - Предлагать способы внедрения технической системы в работу в соответствии с требованиями проектной документации</p> <p>П-4 - Осуществлять мониторинг характеристик, разрабатываемых и эксплуатируемых технических систем и формировать аналитическую информацию на основе собранных данных</p> <p>Д-1 - Демонстрировать аналитическое и критическое мышление</p>
	<p>ПК-3 - Способен выявлять и сопровождать требования и технические задания на модернизацию технических систем и подсистем малого и среднего масштаба и сложности</p>	<p>З-1 - Перечислить основные методики работы с требованиями при создании технических систем и подсистем малого и среднего масштаба и сложности</p> <p>З-3 - Указать ГОСТы, Требования ЕСКД, содержащие описания работы с требованиями при создании технических систем и подсистем малого и среднего масштаба и сложности</p> <p>У-2 - Определять структуру технического задания на модернизацию технических систем и подсистем малого и среднего масштаба и сложности на основе анализа требований</p> <p>П-2 - Осуществлять мониторинг и протоколировать работу с требованиями на модернизацию технических систем и подсистем малого и среднего масштаба и сложности</p> <p>Д-1 - Демонстрировать эффективную работу (успевать в срок, делать работу в запланированном объеме) самостоятельно и в команде</p>

	<p>ПК-4 - Способен анализировать и формировать отчетную документацию о лучших российских и международных практиках по разработке и внедрению АСУП</p>	<p>З-1 - Изложить принципы кибернетики и их применимости в киберфизических системах и АСУП. З-4 - Описывать возможности применения методов и инструментов системологии, системного анализа и системной инженерии для анализа и систематизации информации в области автоматизированных систем управления</p> <p>У-1 - Осуществлять анализ и систематизацию информации в области автоматизированных систем управления (АСУ) с использованием методов и инструментов системологии, системного анализа и системной инженерии.</p> <p>П-1 - Разрабатывать методики проведения исследований лучших российских и международных практик по разработке и внедрению АСУП</p> <p>Д-1 - Проявлять умения управлять собой (мотивацией, вниманием, сосредоточенностью) при выполнении поисково-аналитических работ</p>
	<p>ПК-6 - Способен осуществлять проектирование систем в области профессиональной деятельности</p>	<p>З-2 - Сделать обзор стандартов и технических условий, содержащих описание контрольных операций для организации процессов разработки и производства инженерной продукции</p> <p>У-1 - Анализировать и систематизировать контрольные операции для организации процессов разработки и производства инженерной продукции с целью внедрения в них стандартов и технических условий</p> <p>П-2 - Документировать процесс внедрения стандартов и ТУ в контрольные операции</p>
	<p>ПК-8 - Способен осуществлять сбор, обработку и анализ научно-технической информации и осуществлять подготовку опытной документации в соответствии с нормативными требованиями</p>	<p>З-2 - Сделать обзор методов поиска нормативной документации и ее систематизации</p> <p>У-1 - Систематизировать нормативную документацию для составления плана работ по анализу научно-технической информации и подготовку документации для создания технических систем.</p> <p>П-2 - Разрабатывать опытную документацию на изделие в соответствии с</p>

		нормативно-техническими требованиями и ГОСТами на основе аналитических отчетов
	ПК-9 - Способен формулировать задачи в области управления технических систем, обосновывать варианты решения профессиональных задач	<p>З-1 - Изложить методологические принципы системной инженерии и управления жизненным циклом изделия, подходы к созданию технических систем</p> <p>У-1 - Анализировать и систематизировать информацию для формулировки задач в области управления технических систем и обоснования вариантов решения профессиональных задач</p> <p>П-1 - Формулировать задачи по созданию систем управления (технических систем), используя нормативную документацию</p>
Применение АСУТП в промышленности	ОПК-7 - Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности	<p>З-1 - Объяснить принцип действия основного технологического оборудования</p> <p>З-2 - Изложить научные основы технологических операций</p> <p>З-3 - Характеризовать способы метрологического обеспечения производственной деятельности, контроля количественных и качественных показателей получаемой продукции</p> <p>З-4 - Перечислить основные показатели энерго и ресурсоэффективности производственной деятельности</p> <p>У-1 - Определять необходимое технологическое оборудование для выполнения технологических операций</p> <p>У-2 - Оценить соответствие выбранного технологического оборудования и технологических операций нормам и правилам безопасной эксплуатации, технологическим регламентам и инструкциям</p> <p>У-3 - Анализировать неполадки технологического оборудования, устанавливать их причины и определять способы их устранения</p> <p>У-4 - Оценивать с использованием количественных или качественных показателей соответствие характеристик получаемой продукции установленным</p>

		<p>техническим требованиям и фиксировать отклонения</p> <p>У-5 - Оценивать с использованием показателей энерго- и ресурсоэффективности параметры производственного цикла и продукта и анализировать отклонения</p> <p>У-6 - Определять оптимальные способы метрологического сопровождения технологических процессов</p> <p>П-1 - Поддерживать в процессе производственной эксплуатации заданные режимы технологических операций и параметры работы необходимого оборудования, обеспечивающие производительность и качество получаемой продукции</p> <p>П-2 - Рассчитывать показатели ресурсо- и энергоэффективности производственного цикла и продукта</p> <p>П-3 - Провести диагностику неполадок и определить способы ремонта технологического оборудования</p> <p>Д-1 - Умение концентрировать внимание на реализации порученного производственного процесса, умение брать на себя ответственность за результат</p>
	<p>ПК-4 - Способен анализировать и формировать отчетную документацию о лучших российских и международных практиках по разработке и внедрению АСУП</p>	<p>З-1 - Изложить принципы кибернетики и их применимости в киберфизических системах и АСУП. З-4 - Описывать возможности применения методов и инструментов системологии, системного анализа и системной инженерии для анализа и систематизации информации в области автоматизированных систем управления</p> <p>З-4 - Описывать возможности применения методов и инструментов системологии, системного анализа и системной инженерии для анализа и систематизации информации в области автоматизированных систем управления</p> <p>У-1 - Осуществлять анализ и систематизацию информации в области автоматизированных систем управления (АСУ) с использованием методов и</p>

		<p>инструментов системологии, системного анализа и системной инженерии.</p> <p>П-1 - Разрабатывать методики проведения исследований лучших российских и международных практик по разработке и внедрению АСУП</p> <p>Д-1 - Проявлять умения управлять собой (мотивацией, вниманием, сосредоточенностью) при выполнении поисково-аналитических работ</p>
	<p>ПК-9 - Способен формулировать задачи в области управления технических систем, обосновывать варианты решения профессиональных задач</p>	<p>З-1 - Изложить методологические принципы системной инженерии и управления жизненным циклом изделия, подходы к созданию технических систем</p> <p>З-2 - Перечислить нормативную документацию (ГОСТы, ТУ, ЕСКД), применяемую в области управления технических систем</p> <p>У-1 - Анализировать и систематизировать информацию для формулировки задач в области управления технических систем и обоснования вариантов решения профессиональных задач</p> <p>П-1 - Формулировать задачи по созданию систем управления (технических систем), используя нормативную документацию</p> <p>П-2 - Предлагать обоснованные варианты решения профессиональных задач при заданных условиях (в рамках поставленного для коллектива задания), применяя инструментарий ситуационного и математического моделирования, теории вероятности и математической статистики, анализа данных</p>
Робототехника	<p>ОПК-6 - Способен выполнять настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации</p>	<p>З-1 - Перечислить основные параметры функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности в соответствии с имеющейся технической документацией</p> <p>З-2 - Объяснить принципы и основные правила и методы настройки технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной</p>

		<p>деятельности по имеющейся технической документации</p> <p>З-3 - Привести примеры использования цифровых технологий для настройки технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Регулировать основные параметры функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности в соответствии с имеющейся технической документацией</p> <p>У-2 - Определять основные параметры функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности для установления соответствия имеющейся технической документации</p> <p>У-3 - Оптимизировать с помощью цифровых технологий настройки технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации</p> <p>П-1 - Проводить организацию настройки и настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации</p> <p>П-2 - Осуществлять контроль соответствия имеющейся технической документации и необходимую корректировку основных параметров функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p> <p>Д-1 - Внимательно и ответственно относиться к выполнению требований технической документации</p>
	<p>ПК-3 - Способен выявлять и сопровождать требования и технические задания на</p>	<p>З-2 - Сформулировать принципы разработки и структуру технических заданий на модернизацию технических систем и подсистем малого и среднего масштаба и сложности</p>

	<p>модернизацию технических систем и подсистем малого и среднего масштаба и сложности</p>	<p>У-2 - Определять структуру технического задания на модернизацию технических систем и подсистем малого и среднего масштаба и сложности на основе анализа требований</p> <p>П-2 - Осуществлять мониторинг и протоколировать работу с требованиями на модернизацию технических систем и подсистем малого и среднего масштаба и сложности</p> <p>Д-1 - Демонстрировать эффективную работу (успевать в срок, делать работу в запланированном объеме) самостоятельно и в команде</p>
	<p>ПК-6 - Способен осуществлять проектирование систем в области профессиональной деятельности</p>	<p>З-1 - Изложить подходы к управлению качеством в части осуществления контрольных операций для организации процессов разработки и производства инженерной продукции</p> <p>У-1 - Анализировать и систематизировать контрольные операции для организации процессов разработки и производства инженерной продукции с целью внедрения в них стандартов и технических условий</p> <p>П-1 - Разработать модель процесса внедрения стандартов и технических условий в контрольные операции для организации процессов разработки и производства инженерной продукции</p>
	<p>ПК-7 - Способен проводить эксперименты и оформлять отчетную документацию по результатам исследования технических систем и процессов</p>	<p>З-1 - Изложить методы проведения анализа отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований (технических систем и процессов)</p> <p>У-2 - Обосновать выбор метода проведения конкретного эксперимента, методов анализа и обработки информации при исследовании технической системы или процесса</p> <p>П-2 - Провести эксперимент, сбор и обработку данных, используя утвержденную методику (инструментарий) для конкретной технической системы (процесса)</p> <p>П-3 - Оформить в соответствии с требованиями отчетную документацию по результатам экспериментальных</p>

		исследований технической системы (процесса).
	ПК-8 - Способен осуществлять сбор, обработку и анализ научно-технической информации и осуществлять подготовку опытной документации в соответствии с нормативными требованиями	<p>З-1 - Изложить состав работ по анализу научно-технической информации и подготовку документации в соответствии с нормативно-техническими требованиями и ГОСТами</p> <p>У-1 - Систематизировать нормативную документацию для составления плана работ по анализу научно-технической информации и подготовку документации для создания технических систем.</p> <p>П-1 - Формировать аналитические отчеты по результатам анализа научно-технической информации для обоснования создания конкретных технических систем</p>
	ПК-9 - Способен формулировать задачи в области управления технических систем, обосновывать варианты решения профессиональных задач	<p>З-2 - Перечислить нормативную документацию (ГОСТы, ТУ, ЕСКД), применяемую в области управления технических систем</p> <p>У-1 - Анализировать и систематизировать информацию для формулировки задач в области управления технических систем и обоснования вариантов решения профессиональных задач</p> <p>П-2 - Предлагать обоснованные варианты решения профессиональных задач при заданных условиях (в рамках поставленного для коллектива задания), применяя инструментарий ситуационного и математического моделирования, теории вероятности и математической статистики, анализа данных</p>

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Робототехника

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Федореев Сергей Александрович	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	Учебно-научный центр системной инженерии

Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральская передовая инженерная школа
«Цифровое производство»

Протокол № 2 от 29.06.2023 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Федореев Сергей Александрович, Доцент, Учебно-научный центр системной инженерии

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Введение в робототехнику	Обзор современных технологий в сфере робототехники. Виды роботов: промышленные
2	Элементы робототехнических систем	Механические, электромеханические, электронные, программные элементы роботов. Обзор фреймворка ROS, краткое описание работы. Демонстрация модели промышленного робота в среде CoppeliaSim/Gazebo
3	Математический аппарат робототехнических систем. Манипуляторы	Прямая и обратная задача манипулятора. Моделирование двухзвенного манипулятора. Энергетический расчет двухзвенного манипулятора. Языки программирования промышленных роботов. Интерфейсы и протоколы для связи с промышленным оборудованием и ПЛК. Демонстрация модели промышленного робота в среде CoppeliaSim/Gazebo
4	Математический аппарат робототехнических систем. Сервисные роботы и беспилотные транспортные средства.	Математический аппарат, применяемый в разработке мобильных роботов. Способы навигации в пространстве и коррекции ошибок. Технологии, применяемые в мобильных роботах.
5	Математический аппарат робототехнических систем. Летаящая робототехника.	Особенности разработки и использования беспилотных летательных аппаратов. Математический аппарат, применяемый в разработке беспилотных летательных аппаратов. Обеспечение совместного выполнения задач (роевое управление). Обзор сфер применения БПЛА.

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности Технология анализа образовательных задач	ПК-3 - Способен выявлять и сопровождать требования и технические задания на модернизацию технических систем и подсистем малого и среднего масштаба и сложности	З-2 - Сформулировать принципы разработки и структуру технических заданий на модернизацию технических систем и подсистем малого и среднего масштаба и сложности У-2 - Определять структуру технического задания на модернизацию технических систем и подсистем малого и среднего масштаба и сложности на основе анализа требований

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Робототехника

Электронные ресурсы (издания)

1. Киселев, М. М.; Робототехника в примерах и задачах: курс программирования механизмов и роботов : учебное пособие.; СОЛОН-ПРЕСС, Москва; 2017; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=488363> (Электронное издание)
2. Гайсина, С., С.; Робототехника, 3D-моделирование, прототипирование: реализация современных направлений в дополнительном образовании : методическое пособие.; КАРО, Санкт-Петербург; 2017; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574521> (Электронное издание)
3. Огановская, Е., Е.; Робототехника, 3D-моделирование и прототипирование на уроках и во внеурочной

деятельности: 5–7, 8 (9) классы : методическое пособие.; КАРО, Санкт-Петербург; 2017; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574573> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Парафесь, С. Г.; Проектирование конструкции и САУ БПЛА с учетом аэроупругости. Постановка и методы решения задачи; Техносфера, Москва; 2019 (1 экз.)
2. , Попов, Е. П., Андрианов, Ю. Д., Бобриков, Э. П., Гончаренко, В. Н., Попов, Е. П., Юревич, Е. Е.; Робототехника; Машиностроение, Москва; 1984 (9 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ. – Екатеринбург: УрФУ, 2005- . – Режим доступа: <http://study.urfu.ru>
2. Зональная научная библиотека УрФУ [сайт]. URL: <http://lib.urfu.ru>.
3. Российская электронная научная библиотека. – Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>
4. Поисковая система публикаций научных изданий. – Режим доступа: <http://www.sciencedirect.com>
5. Поисковая система зарубежных научных изданий. – Режим доступа: <http://www.ingentaconnect.com>
6. Поисковые системы: www.yandex.ru, google.ru, www.rambler.ru

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Робототехника

Сведения об оснащении дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

		Подключение к сети Интернет	
2	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
3	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Применение АСУТП в промышленности

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Федореев Сергей Александрович	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	Учебно-научный центр системной инженерии

Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральская передовая инженерная школа
«Цифровое производство»

Протокол № 2 от 29.06.2023 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Федореев Сергей Александрович, Доцент, Учебно-научный центр системной инженерии

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Системы промышленной автоматизации.	Введение в промышленную автоматизацию. Архитектура систем промышленной автоматизации.
2	Датчики и измерительные устройства.	Датчики устройств дискретной автоматизации. Датчики устройств управления непрерывными процессами.
3	Подсистемы сбора и обработки информации.	Изучение подсистем сбора и обработки информации.
4	Исполнительные устройства	Пневматические и гидравлические исполнительные устройства. Электрические исполнительные устройства.
5	Промышленные сети	Изучение промышленных сетей.
6	Промышленные контроллеры.	Изучение промышленных контроллеров.
7	Человеко-машинные интерфейсы.	Изучение человеко-машинных интерфейсов.
8	Информационно-управляющие системы.	Изучение информационно-управляющих систем.
9	Конфигурирование ПЛК.	Основы программирования ПЛК. Структурное программирование ПЛК.

		<p>Системное программирование ПЛК.</p> <p>Программирование и настройка регуляторов в ПЛК.</p> <p>Промышленные сети Simatic Net.</p> <p>Основы разработки человеко-машинного интерфейса.</p> <p>Основы разработки SCADA приложений.</p>
--	--	--

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-4 - Способен анализировать и формировать отчетную документацию о лучших российских и международных практиках по разработке и внедрению АСУП	<p>З-1 - Изложить принципы кибернетики и их применимости в киберфизических системах и АСУП. З-4 - Описывать возможности применения методов и инструментов системологии, системного анализа и системной инженерии для анализа и систематизации информации в области автоматизированных систем управления</p> <p>У-1 - Осуществлять анализ и систематизацию информации в области автоматизированных систем управления (АСУ) с использованием методов и</p>

				инструментов системологии, системного анализа и системной инженерии.
--	--	--	--	--

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Применение АСУТП в промышленности

Электронные ресурсы (издания)

1. Кузьмин, В. В.; Современные методы и средства формирования измерительных сигналов в АСУТП : учебник.; Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), Казань; 2017; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560672> (Электронное издание)
2. Целищев, Е. С.; Автоматизация проектирования технического обеспечения АСУТП : учебное пособие.; Инфра-Инженерия, Москва, Вологда; 2019; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564219> (Электронное издание)
3. Герасимов, А. В.; Проектирование АСУТП с использованием SCADA-систем : учебное пособие.; Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), Казань; 2014; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=427985> (Электронное издание)

Печатные издания

1. , Ашимов, А. А.; Вопросы создания АСУТП и АСУП : Межвуз. сб. науч. тр.; КазПТИ, Алма-Ата; 1983 (2 экз.)
2. , Николаев, С. А.; Математические модели в АСУТП : Сб. науч. тр.; Энергоатомиздат, Москва; 1984 (1 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ. – Екатеринбург: УрФУ, 2005- . – Режим доступа: <http://study.urfu.ru>
2. Зональная научная библиотека УрФУ [сайт]. URL: <http://lib.urfu.ru>.
3. Российская электронная научная библиотека. – Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>
4. Поисковая система публикаций научных изданий. – Режим доступа: <http://www.sciencedirect.com>

5. Поисковая система зарубежных научных изданий. – Режим доступа: <http://www.ingentaconnect.com>

6. Поисковые системы: www.yandex.ru, google.ru, www.rambler.ru

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Применение АСУТП в промышленности

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
2	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
3	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Менеджмент технических систем

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Федореев Сергей Александрович	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	Учебно-научный центр системной инженерии

Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральская передовая инженерная школа
«Цифровое производство»

Протокол № 2 от 29.06.2023 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Федореев Сергей Александрович, Доцент, Учебно-научный центр системной инженерии

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Практики и инструменты модельно-ориентированной системной инженерии	Сферы ответственности при разработке технических систем. Языки моделирования UML и SysML. Модельно-ориентированная системная инженерия. Практики описания технических систем: анализ требований, физическая архитектура, Use Case, функциональное поведение системы. Обзор основных инструментов: Matlab, Modelio Open Source.
2	Виды моделей технических систем	Виды моделей, используемых при разработке технических систем. Описание в виде передаточной функции, ориентированного графа, иерархической модели. Мультидисциплинарное моделирование. Автоматическое преобразование моделей в программный код.
3	Анализ технической системы	Применение пакетов Matlab и Archi для анализа организационно-технической системы. Архитектурное моделирование в Matlab/Simulink. Обеспечение трассируемости требований и компонентов системы.
4	Способы имитационного моделирования технических и организационно-технических систем	Задачи и принципы имитационного моделирования. Обзор и практика работы с ПО AnyLogic
5	Тестирование при разработке технических систем.	Виды тестирования моделей. Полунаатурные и стендовые испытания. Способы автоматизации тестирования моделей и генерации отчетов.

6	Практики инженерного DevOps	Организация обмена информацией при командной работе в рамках проекта. Подготовка репозитория, организация командной работы, управления версиями файлов. Способы автоматизации тестирования моделей на сервере.
---	-----------------------------	--

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-3 - Способен выявлять и сопровождать требования и технические задания на модернизацию технических систем и подсистем малого и среднего масштаба и сложности	У-2 - Определять структуру технического задания на модернизацию технических систем и подсистем малого и среднего масштаба и сложности на основе анализа требований П-2 - Осуществлять мониторинг и протоколировать работу с требованиями на модернизацию технических систем и подсистем малого и среднего масштаба и сложности

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Менеджмент технических систем

Электронные ресурсы (издания)

1. ; Практическое применение нотации визуального моделирования UML в бизнес процесса : учебное пособие.; АГРУС, Ставрополь; 2022; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=700929> (Электронное издание)

2. Червенчук, И. В.; Моделирование объектно ориентированных систем с помощью UML : учебное пособие.; Омский государственный технический университет (ОмГТУ), Омск; 2019; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=682248> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Мацяшек, Лешек А., Л. А., Неумоин, В. М.; Анализ требований и проектирование систем. Разработка информационных систем с использованием UML; Вильямс, Москва; СПб.; Киев; 2002 (1 экз.)
2. Гома, Гома Х., Селик, Селик Б., Слинкин, А. А., Степин, Д. Б., Фримен, Фримен П.; UML. Проектирование систем реального времени, параллельных и распределенных приложений; ДМК Пресс, Москва; 2002 (2 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ. – Екатеринбург: УрФУ, 2005- . – Режим доступа: <http://study.urfu.ru>
2. Зональная научная библиотека УрФУ [сайт]. URL: <http://lib.urfu.ru>.
3. Российская электронная научная библиотека. – Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>
4. Поисковая система публикаций научных изданий. – Режим доступа: <http://www.sciencedirect.com>
5. Поисковая система зарубежных научных изданий. – Режим доступа: <http://www.ingentaconnect.com>
6. Поисковые системы: www.yandex.ru, google.ru, www.rambler.ru

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Менеджмент технических систем

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

		<p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	
2	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
3	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM