

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан ФИТ

А.С. Авдеев

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.12 «Информационно-измерительные и управляющие системы»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

Направленность (профиль, специализация): **Программно-техническое обеспечение автоматизированных систем**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Форма обучения: **заочная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	С.Ю. Тырышкин
Согласовал	Зав. кафедрой «ИВТиИБ»	А.Г. Якунин
	руководитель направленности (профиля) программы	Л.И. Сучкова

г. Барнаул

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

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-1	Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	ПК-1.2	Устанавливает и настраивает программное обеспечение, необходимое для функционирования автоматизированной информационной системы
ПК-3	Способен проектировать пользовательские интерфейсы по готовому образцу или концепции интерфейса	ПК-3.1	Создает эскизы интерфейсов
		ПК-3.2	Способен применять средства автоматизации при проектировании интерфейса

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Информатика, Микропроцессорные системы, Программирование, Сети и телекоммуникации, Электроника, Электротехника
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Выпускная квалификационная работа, Преддипломная практика

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
заочная	12	16	0	116	32

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: заочная

Семестр: 10

Лекционные занятия (12ч.)

1. Введение в информационно-измерительные и управляющие системы (ИИиУС). Общие принципы построения и обобщенная структурная схема ИИиУС {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[3,5,6] Общее представление об информационно-измерительных и управляющих системах. Выполнение работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы. Установка и настройка программного обеспечения, необходимого для функционирования автоматизированной информационной системы. Основы проектирования пользовательских интерфейсов по готовому образцу или концепции интерфейса. Создание эскизов интерфейсов. Применение средств автоматизации при проектировании интерфейса. Сходства и различия между информационно-измерительной и управляющей системами. Проектирование пользовательских интерфейсов. Создание и сопровождение ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы. Области практического применения полученных знаний и навыков. Структура курса. Требования к зачету, и уровню усвоения материала. Интерфейсы ИИиУС. Модели компонентов информационных систем, модели баз данных и модели интерфейсов "человек - электронно-вычислительная машина", используемые при разработке и проектировании ИИиУС. Основные программные средства и методики использования программных средств для решения практических задач в области проектирования ИИиУС.

2. Классификация и виды ИИиУС. Выполнение и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[3,5,6] Требования, предъявляемые к ИИиУС. Краткое описание и сравнительная характеристика ИИиУС различного назначения. Интеллектуальные, автоматические и автоматизированные ИИиУС. Выполнение и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы.

Измерительные и телеизмерительные системы. Системы автоматического контроля и технической диагностики. Системы распознавания образов. Статистические измерительные системы. АСНИ. Автоматизация управленческого труда. АРМы. Компьютеризированные и микроконтроллерные измерительные и управляющие системы. Краткое описание и сравнительная характеристика ИИиУС различного назначения. Интеллектуальные, автоматические и автоматизированные ИИиУС. АСУ ТП. Автомобильная электроника.

3. Программное обеспечение ИИиУС. Применение средств автоматизации при проектировании интерфейсов. {с элементами электронного обучения и

дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[3,5,6] SCADA – системы и тенденции их развития. SCADA как типичный представитель программного обеспечения ИИиУС. Общее представление о SCADA – системах. Уровни, основные термины и основные компоненты SCADA – систем: тэги/каналы, алармы /журналы, графики/диаграммы/charts, PLC/ПЛК, УСД.

Применение средств автоматизации при проектировании интерфейсов. Программирование SCADA – систем. Варианты и диалекты языков: текстовый язык – список инструкций IL (Instruction List), язык структурированного текста ST (Structured Text). Графические языки LD (Ladder Diagram – язык релейных диаграмм), графический язык программирования на уровне функциональных блоков и логических элементов FBD (Functional Block Diagram), графический язык для описания алгоритма работы в виде блок – схемы алгоритма SFC (Sequential Functional Chart), редактор функциональных блокочных диаграмм CFC (Continuous Functional Chart).

Подходы к обеспечению информационной безопасности АСУ ТП. Проектирование человеко – машинных интерфейсов и организация баз данных в среде SCADA – систем.

4. Методы и средства измерения электрических величин {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[3,5,6] Измерительные схемы и методы общего назначения. Прямые, косвенные и совокупные измерения. Активные и пассивные параметрические методы измерения. Методы подавления помех: дифференциальные схемы и статистические методы. Классификация электроизмерительных устройств, их математические модели и алгоритмы измерения. Преобразователи электрических и магнитных величин. Аналоговые (электромеханические) и цифровые электроизмерительные приборы. Измерительные генераторы и синтезаторы частоты: назначение и основные технические характеристики (ОТХ), методы прямого цифрового синтеза (DDS – Digital Direct Synthesizers). Измерение частоты и временных интервалов. Измерение фазового сдвига. Измерение тока, напряжения и мощности. Измерители качества источников электроэнергии.

5. Проектирование пользовательских интерфейсов по готовому образцу. Теоретические основы представления и обработки информации в ИИиУС. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[3,5,6] Проектирование пользовательских интерфейсов по готовому образцу или концепции интерфейса. Создание эскизов интерфейсов. Понятия информации. Ее свойства. Информационные процессы и системы. Основы семиотики. Общее представление о статистической и информационной теории измерительных устройств. Примеры нелинейной обработки сигналов.

6. Протоколы и интерфейсы ИИиУС. Аппаратное обеспечение, промышленные компьютеры и контроллеры {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[3,5,6] Примеры пользовательских интерфейсов. Установка и настройка программного обеспечения автоматизированной информационной системы. Беспроводные локальные компьютерные сети (WLAN – wireless local area networks).

Беспроводные сенсорные сети (БСС).

Радиомодемы P2P (Point to Point – точка в точку). Спутниковые системы навигации GPRS и ГЛОНАСС. Промышленные компьютеры и программируемые логические контроллеры (ПЛК): особенности исполнения и применения, сравнительная характеристика ПЛК широкого применения. Сетевая аппаратура индустриального стандарта. Оборудование для радиочастотной идентификации (RFID – radio frequency identification).

Лабораторные работы (16ч.)

1. Создание проекта в среде Trace Mode. Проектирование человеко-машинного интерфейса. Создание статического и динамического изображения. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (4ч.)[1,3,4,7] Изучение и сдача правил техники безопасности. Установка и ознакомление со SCADA–системой, создание и настройка каналов, освоение вывода информации на экран. Знакомство с интерфейсом и со стандартными объектами, предназначенными для создания статических и динамических изображений. Создание элементов интерфейса пользователя.

2. Изучение характеристик и возможностей промышленных автоматических регуляторов. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (4ч.)[1,3,4,7] Изучение основных алгоритмов методов регулирования, используемых в автоматических регуляторах, их параметры и свойства и получение базовых навыков программирования таких регуляторов.

3. Изучение учебной SCADA – системы и языков программирования в ее среде. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (4ч.)[1,3,4,5,7] Приобретение начальных навыков программирования на языках Техно ST и Техно FBD в процессе реализации системы АСУ ТП. Приобретение начальных навыков программирования на языках Техно IL и Техно SFC в процессе реализации системы АСУ ТП

4. Создание отчета тревог и СПАД–архива. Знакомство с конфигурированием свободно-программируемых контроллеров. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (4ч.)[1,3,4,7] Знакомство с отчетом тревог, СПАД–архивом в процессе создания отчета тревог и архива значений. Изучение характеристик промышленных контроллеров i7188 фирмы ICP CON или ARM SAM Cortex TM-3 и методов их программирования

Самостоятельная работа (116ч.)

1. Самостоятельное изучение теоретического материала {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (44ч.)[3,4,5,6,7,8,9,10]

2. Подготовка к лабораторным работам {разработка проекта} (22ч.)[1,3,4,7]

Подготовка отчетов по лабораторным работам, изучение дополнительного материала по тематике лабораторных работ. Освоение программного обеспечения лабораторных работ.

3. Подготовка к зачету {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (20ч.)[3,5,6,7]

4. Контрольная работа {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (30ч.)[1,3,4,5,6,7] Контрольная работа выполняется в рамках лимита времени, отводимого на СРС, и предполагает комплексное применение изученных технологий. Суть задания состоит в создании эскиза интерфейса. Работа выполняется в среде SCADA TRACE MODE. Тема задания может быть выбрана из предлагаемого преподавателем списка, либо предложена самим студентом при условии ее согласования с ведущим курс преподавателем.

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Якунин А.Г., Тырышкин С.Ю. Лабораторный практикум по курсу «Информационно-измерительные и управляющие системы», Методические указания - Барнаул, АлтГТУ, 2021. - 36 с. Источник: электронная библиотека образовательных ресурсов АлтГТУ.

Прямая ссылка: <http://elib.altstu.ru/eum/download/ivtib/uploads/tyryshkin-s-yu-ivtiib-5ffeaddf0d2a8.pdf>

2. Тырышкин С.Ю. Методические указания по выполнению контрольной работы по курсу «Информационно-измерительные и управляющие системы»: для студентов направления «Информатика и вычислительная техника» и «Информационная безопасность» / Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул, 2021. - 10 с., ил.

<http://elib.altstu.ru/eum/download/ivtib/uploads/tyryshkin-s-yu-ivtiib-600e388655304.pdf>

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

3. Денисенко В.В. Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом, оборудованием [Электронный ресурс] / В.В. Денисенко. - Электрон. текстовые дан. - Москва: Горячая линия-Телеком, 2014. - 606 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/111051>

4. Пьявченко Т.А. Автоматизированные информационно-управляющие

системы с применением SCADA-системы TRACE MODE [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Электрон. дан. - СПб.: Лань, 2015. - 336 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=67468 - Загл. с экрана.

6.2. Дополнительная литература

5. Сучкова Л.И. Информационно-измерительные и управляющие системы: Учебное пособие / Л.И. Сучкова, А.Г. Якунин. - (pdf-файл: 1,82 Мбайта). - Барнаул: АлтГТУ, 2014. - 145 с.: ил. Доступ из ЭБС АлтГТУ Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/vsib/Sutkova-iiup.pdf>

6. Сажин С.Г. Средства автоматического контроля технологических параметров [Электронный ресурс] : учебник. - Электрон. дан. - СПб.: Лань, 2014. - 361 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50683 - Загл. с экрана.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

7. Руководство пользователя SCADA TRACE MODE 6.07.7 и ссылка на скачивание бесплатной базовой версии (на официальном сайте ООО АдАстра Рисерч Груп) - <http://www.adastra.ru/products/rukovod/>

8. Официальный сайт фирмы Овен. SCADA – система CoDeSys - https://owen.ru/product/codesys_v2

9. Официальный сайт компании ООО "ИнСАТ": SCADA система MasterSCADA <https://insat.ru/products/?category=9>

10. Официальный сайт НПФ «КРУГ». SCADA КРУГ-2000® - модульная интегрированная российская SCADA-система - <https://www.krug2000.ru/products/ppr/scada-2000.html>

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-

образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	Acrobat Reader
2	LibreOffice
3	SCADA TRACE MODE бесплатная версия
4	Windows
5	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».