

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: **очная**

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.	Базы данных, Информатика, Программирование, Электроника, Электротехника
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, 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	
очная	16	32	0	96	62

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

Форма обучения: очная

Семестр: 8

Лекционные занятия (16ч.)

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.)[4,5,6,9] 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.)[1,4] 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.)[1,4,5,6,7,8,9] 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 и неэлектрических величин. Первичные преобразователи {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[1,4,5] 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. Классификация первичных измерительных преобразователей (ПИП) неэлектрических величин, методов и средств измерения. Основные методы измерения. Основные виды измерений. Задачи идентификации и подсчета изделий и распознавания образов. Особенности измерения и контроля для быстропротекающих процессов, биологических объектов, охраняемых объектов и других специфических видов объектов и процессов.

5. Методы и средства измерения неэлектрических величин. Первичные преобразователи {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[5,6,9] Классификация первичных измерительных преобразователей (ПИП) неэлектрических величин, методов и средств измерения. Основные методы измерения. Основные виды измерений. Задачи идентификации и подсчета изделий и распознавания образов. Особенности измерения и контроля для быстропротекающих процессов, биологических

объектов, охраняемых объектов и других специфических видов объектов и процессов. Электронная микроскопия, ЯМР и томография.

6. Практические реализации ИИиУС. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[1,4,5,6,7,8,9]

Распределенные и автономные системы ограничения доступа. Охранные системы заграждающего и упреждающего типов. Системы регулировки и мониторинга температурного режима. Системы видеонаблюдения и видеорегистрации. Домашние беспроводные компьютерные сети. Автоматизированные системы коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ). Автоматизированные системы коммерческого и оперативного контроля и учета потребления тепла на стороне потребителя и источника (АСКУТ). Автоматические и автоматизированные линии. Системы технической диагностики.

7. Проектирование пользовательских интерфейсов по готовому образцу. Теоретические основы представления и обработки информации в ИИиУС. {беседа} (2ч.)[5,6,9]

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.

8. Практические реализации ИИиУС {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[6]

Распределенные и автономные системы ограничения доступа. Охранные системы заграждающего и упреждающего типов. Системы регулировки и мониторинга температурного режима. Системы видеонаблюдения и видеорегистрации. Домашние беспроводные компьютерные сети. Автоматизированные системы коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ). Автоматизированные системы коммерческого и оперативного контроля и учета потребления тепла на стороне потребителя и источника (АСКУТ). Автоматические и автоматизированные линии. Системы технической диагностики. Навигационные системы на базе систем технического зрения и GPS-навигации.

Лабораторные работы (32ч.)

1. Создание проекта в среде Trace Mode. Проектирование человеко-машинного интерфейса. Создание статического и динамического изображения. {творческое задание} (8ч.)[1,2,5,8] 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} (6ч.)[1,9] 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} (10ч.)[1,6,7,8,9] 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. {творческое задание} (8ч.)[1,2,4,7] 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 (96ч.)

1. Самостоятельное изучение теоретического материала {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (70ч.)[2,4,5,6,7,8,9]

2. Подготовка к лабораторным работам {разработка проекта} (22ч.)[1,2,4,5,7] 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} (4ч.)[1,2,4,5,6,7,8,9]

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>

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

2. Кузьмин Ю.Г. Измерительные информационные системы [Текст и графика] : Курс лекций по дисциплине «Измерительные информационные системы». Часть 1. /Ю.Г. Кузьмин; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2014. – 119 с

Прямая ссылка: <http://elib.altstu.ru/eum/download/it/Kuzmin-iis1.pdf>

3. Кузьмин Ю.Г. Измерительные информационные системы [Текст и графика] : Курс лекций по дисциплине «Измерительные информационные системы». Часть 2. /Ю.Г. Кузьмин; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2014. – 154 с.

Прямая ссылка: <http://elib.altstu.ru/eum/download/it/uploads/kuzmin-yu-g-it-533bc998b7b30.pdf>

6.2. Дополнительная литература

4. Горнец, Николай Николаевич. ЭВМ и периферийные устройства. Устройства ввода-вывода : [учебник для вузов по направлению "Информатика и вычислительная техника"] / Н. Н. Горнец, А. Г. Рощин. - Москва : Академия, 2013. - 223, [1] с. : ил. - (Высшее профессиональное образование : бакалавриат. Информатика и вычислительная техника). - Библиогр.: с. 221-222. - ISBN 978-5-7695-8722-1 - 14 экз.

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>

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

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

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

8. 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/>

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

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
1	LibreOffice
2	Windows
3	SCADA TRACE MODE бесплатная версия
3	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».