

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

СОГЛАСОВАНО

Декан ФИТ
Авдеев

А.С.

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 блоковых 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 быстропотекающих 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 быстропотекающих

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 электронной информационно-образовательной среде АлтГТУ:

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. Рошин. - 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.

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 | 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».