

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.15 «Информационно-измерительные и управляющие системы для биотехнологических производств»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **19.03.02**

Продукты питания из растительного сырья

Направленность (профиль, специализация): **Биотехнология продуктов питания из растительного сырья**

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	Е.П. Каменская

г. Барнаул

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

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-11	Способен проектировать технологические процессы производства продуктов питания из растительного сырья	ПК-11.3	Использует программные средства при разработке технологической части проектов пищевых предприятий и систем управления пищевыми производствами

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Информатика, Компьютерное проектирование, Электротехника и электроника
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, Преддипломная практика, Процессы и аппараты пищевых производств

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: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	32	48	0	64	84

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

Форма обучения: очная

Семестр: 6

Лекционные занятия (32ч.)

1. Практические реализации ИИиУС в производственных процессах пищевой и биологической промышленности {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[2,3,4] Основы проектирования технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья. Применение информационных технологий для решения технологических задач по производству продуктов питания из растительного сырья. Использование стандартных программных средств при разработке технологической части проектов пищевых предприятий, подготовке заданий на разработку смежных частей проектов, в том числе информационно-измерительных и управляющих систем на основе SCADA – систем.

2. Использование программных средств при разработке технологической части проектов пищевых предприятий и систем управления пищевыми производствами. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (4ч.)[3,4,5] Использование программных средств при разработке технологической части проектов пищевых предприятий и систем управления пищевыми производствами. Общие принципы построения и обобщенная структурная схема ИИиУС. Поиск, хранение и обработка информации. Общее представление об информационно-измерительных и управляющих системах. Сходства и различия между информационно-измерительной и управляющей системами.

3. Классификация и виды ИИиУС. Программное обеспечение ИИиУС. Использование ИИиУС в производственных процессах предприятий по переработке растительного сырья. {беседа} (4ч.)[4,5] Требования, предъявляемые к ИИиУС и представлению информации в них. Анализ информации из различных источников. Краткое описание и сравнительная характеристика ИИиУС предназначенных для систем переработки растительного сырья в пищевых производственных процессах. Интеллектуальные, автоматические и автоматизированные ИИиУС в пищевом производстве. Измерительные и телеизмерительные системы. Системы автоматического контроля и технической диагностики. Системы распознавания образов. Статистические измерительные системы. АСНИ. АРМы. Компьютеризированные и микроконтроллерные измерительные и управляющие системы. Краткое описание и сравнительная характеристика ИИиУС различного назначения.

4. Методы и средства измерения неэлектрических величин. Первичные преобразователи {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (4ч.)[4,5] Классификация первичных измерительных преобразователей (ПИП) неэлектрических величин, методов и средств измерения. Реостатные, тензорезистивные, емкостные, пьезоэлектрические, индуктивные, трансформаторные, индукционные, магнитоупругие, термоэлектрические, терморезистивные, фотоэлектрические, ионизационные, электрохимические, гальваномагнитные, кулонметрические, оптико-электронные преобразователи. Основные методы измерения: магнитные, оптические, оптико-электронные, фотоэлектрические, электромеханические,

ионизационные, радиоизотопные, магнитные, акустические, химотронные, оптические. Подготовка заданий на разработку смежных систем. Задачи идентификации и подсчета изделий и распознавания образов в пищевой промышленности. Особенности измерения и контроля для быстропротекающих процессов, биологических объектов, охраняемых объектов и других специфических видов объектов и процессов. Электронная микроскопия, ЯМР и томография.

5. Протоколы и интерфейсы ИИиУС. Аппаратное обеспечение, промышленные компьютеры и контроллеры. Примеры решений технологических задач на пищевом производстве. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (4ч.)[4,5] Беспроводные локальные компьютерные сети (WLAN – wireless local area networks) на основе протоколов Wi-Fi (IEEE 802.11) и WiMax (IEEE 802.16): основные сравнительные характеристики вариантов реализации протоколов а – п. Беспроводные сенсорные сети (БСС) на основе технологии ZigBee (протоколов высокого сетевого уровня, использующих автономно работающие миниатюрные маломощные радиопередатчики, использующие для связи стандарт IEEE 802.15.4-2006): общее представление о БСС, технологии применения и организации сети, используемые в БСС; эмуляция работы БСС на примере эмулятора TOSSIM. Специализированные беспроводные компьютерные сети. Краткая характеристика технологий систем X10, C-Bus, EIB, LonWorks, AM, Crestron, VACnet. 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 (фирма Овен, ICP CON и другие). Сетевая аппаратура индустриального стандарта фирмы MOXA. Оборудование для радиочастотной идентификации (RFID – radio frequency identification).

6. Исполнительные механизмы систем автоматизации и устройства ввода - вывода. Теоретические основы представления и обработки информации в ИИиУС. {беседа} (4ч.)[4,5] Актуаторы: электропривод, сервопривод, электромагнитные муфты и клапаны. Частотные преобразователи. Твердотельные реле. IGBT, FET – транзисторы и драйверы силовых ключей. НМА (Human – Machine Interface, человеко–машинный интерфейс). Акустические и световые сигнализаторы, индикаторы и устройства отображения информации. E-ink – мониторы и сенсорные панели.

Понятие и свойства информации. Информационные процессы и системы. Объем информации по Хартли, Шеннону и Колмогорову, свойства и меры информации. Общее представление о статистической и информационной теории измерительных устройств. Преобразования случайных процессов. Виды решающих правил и оценок. Интервальные минимаксные оценки. Визуализация решений. Методы оптимального проектирования: проблема выбора критериев оптимизации. Многокритериальная оптимизация. Примеры нелинейной обработки сигналов. Области применения теории нечетких множеств.

7. Оптимальные и адаптивные системы {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (4ч.)[4,5] Общее представление об оптимальных, нелинейных и адаптивных системах управления. PID – регуляторы. Линейные методы фильтрации: статистические методы, оптимальные фильтры. Теория принятия решений: общее представление и основные понятия. Нейросетевые методы: принципы построения и виды; этапы решения; примеры применений. Общее представление о вейвлет – преобразованиях, конечных ортогональных преобразованиях, о теории игр и теории массового обслуживания, генетических алгоритмах, фрактальном анализе.

8. Методы и средства измерения электрических величин {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (4ч.)[4,5] Измерительные схемы и методы общего назначения. Прямые, косвенные и совокупные измерения. Активные и пассивные параметрические методы измерения. Классификация электроизмерительных устройств, их математические модели и алгоритмы измерения. Использование информационных технологий в решении технологических задач.

Лабораторные работы (48ч.)

1. Создание проекта в среде Trace Mode {творческое задание} (8ч.)[1,2,3] С использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий выполнение установки и ознакомление со SCADA–системой. Используя программные средства разработать технологическую часть проекта пищевого производства для системы управления с контролем одного параметра, выполнить создание и настройку каналов. С использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий освоить способы представления информации в требуемом формате и вывода её на экран.

2. Проектирование человеко-машинного интерфейса. Создание статического и динамического изображения {разработка проекта} (8ч.)[1,2,3] Знакомство с интерфейсом и со стандартными объектами, предназначенными для создания статических и динамических изображений. Создание элементов интерфейса пользователя

3. Программирование на языках Техно ST и Техно FBD {творческое задание} (8ч.)[1,2,3] Приобретение начальных навыков программирования на языках Техно ST и Техно FBD в процессе реализации системы АСУ ТП. Развитие способности использовать программные средства ИИиУС при разработке технологической части проектов.

4. Программирование на языках Техно IL и Техно SFC {творческое задание} (8ч.)[1,2,3] Приобретение начальных навыков программирования на языках Техно IL и Техно SFC в процессе реализации системы АСУ ТП

5. Создание отчета тревог и СПАД–архива {творческое задание} (8ч.)[1,2,3] Знакомство с отчетом тревог, СПАД–архивом в процессе создания отчета тревог и архива значений

6. Программирование ПЛК {творческое задание} (8ч.)[1,2,4] Изучение

характеристик промышленных контроллеров i7188 фирмы ICP CON или ARM SAM Cortex TM-3 и методов их программирования на примере производственной линии пищевой промышленности.

Самостоятельная работа (64ч.)

1. Подготовка к лабораторным работам {разработка проекта} (13ч.)[2,3]

Элементы творчества являются обязательными при выполнении лабораторных работ по дисциплине. Студенты должны, опираясь на общую методику выполнения лабораторных работ, выполнить лабораторные работы по выданному им индивидуальному варианту, самостоятельно определяя технологический процесс получения необходимых для подготовки отчета данных.

2. Выполнение расчетного задания {творческое задание} (15ч.)[2,3,4,5]

Расчетное задание выполняется для более глубокого и самостоятельного изучения отдельных разделов курса, овладения навыками разработки ИИИиУС.

3. Подготовка к экзамену, сдача экзамена {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (36ч.)[3,4,5]

При подготовке к экзамену особое внимание уделяется закреплению навыков и умений, приобретенных при изучении дисциплины и выполнении расчетного задания.

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. 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.

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>

6.2. Дополнительная литература

4. 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://elib.altstu.ru/eum/download/vsib/Sutkova-iiup.pdf>

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

5. 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/>

6. 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. 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	Foxit 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
помещения для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий

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».