

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Автоматизации и управления»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №11 от 11 февраля 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«АВТОМАТИЗАЦИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ»

Направление: 15.04.02 Технологические машины и оборудование

Пищевая инженерия

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Голодков Юрий Эдуардович
Дата подписания: 16.05.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Елшин Виктор
Владимирович
Дата подписания: 19.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Тютрин Николай
Орестович
Дата подписания: 02.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Автоматизация пищевых производств» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПК-1 Способность применить теоретические знания и практические навыки при эксплуатации современного оборудования, машин и приборов в соответствии с профилем подготовки	ПК-1.6

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-1.6	Демонстрирует знание аппаратных средств, основных принципов автоматизации производства, способен к разработке архитектуры АСУ информационной системой технического обслуживания и ремонта на пищевом предприятии	Знать принципы действия и построения автоматических систем управления, особенности функционирования автоматических систем управления разных типов с учетом характеристик технологического оборудования Уметь анализировать свойства технологических объектов для определения целей управления, выбирать структуру автоматической системы управления и выполнять расчет параметров регуляторов Владеть навыками обращения с основными типами контрольно-измерительных приборов

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Автоматизация пищевых производств» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Современное оборудование пищевых производств», «Проектирование технологического оборудования»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Системы управления производственной безопасностью», «Технико-экономическое обоснование инноваций в пищевой инженерии»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 4 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия, в том числе:	39	39

лекции	13	13
лабораторные работы	13	13
практические/семинарские занятия	13	13
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	69	69
Трудоемкость промежуточной аттестации	36	36
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен	Экзамен

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 3

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Основы теории автоматического управления процессов пищевой промышленности	1, 2	4	1	2	1	2	1, 2	16	Отчет по лабораторной работе
2	Элементы и системы автоматического управления	3, 4, 5	5	2	6	2, 3	4	1, 2	18	Отчет по лабораторной работе
3	Автоматизация основного оборудования пищевых производств	6	2	3, 4	5	4, 5	5	1, 2	18	Тест
4	Современные системы управления процессами пищевых производств	7	2			6	2	1, 2	17	Тест
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен
	Всего		13		13		13		105	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Основы теории автоматического управления процессов пищевой	Цели и задачи курса. Особенности автоматического управления пищевых производств. Математическое описание линейных систем автоматического регулирования (САР) и их

	промышленности	элементов. Статические и динамические характеристики элементов и систем регулирования. Типовые звенья САР. Объекты управления и их основные свойства. Основные законы регулирования. Автоматические регуляторы. Принципы построения САР.
2	Элементы и системы автоматического управления	Основные понятия и определения. Измерительные преобразователи. Классификация контрольно-измерительных приборов. Методы измерения и контроля технологических параметров. Измерение электрических величин, давления, температуры, расхода, уровня жидких и сыпучих сред. Аналоговые и цифровые системы преобразования. Вторичные приборы, исполнительные механизмы и регулирующие органы.
3	Автоматизация основного оборудования пищевых производств	Элементы проектирования систем автоматизации. Функциональная схема автоматизации, принципы ее построения. Выбор приборов и средств автоматизации.
4	Современные системы управления процессами пищевых производств	Структура современной автоматизированной системы управления технологическим процессом (АСУ ТП). Концепция SCADA систем. Информационные потоки АСУТП. Аппаратная и программная реализация систем управления. Графический интерфейс. Организация взаимодействия с контроллерами.

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 3

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Принципы автоматического управления. Разомкнутые и замкнутые системы	2
2	Определение статических и динамических характеристик различных датчиков (температуры, уровня, давления, расхода) систем автоматизации	6
3	Исследование работы регуляторов	2
4	Системы автоматического регулирования основных технологических параметров	3

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 3

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Синтез систем автоматического управления	2
2	Средства измерений. Классы точности и погрешности средств измерений	2

3	Технические средства автоматизации и систем управления	2
4	Анализ технологического процесса как объекта автоматизации	2
5	Системы автоматизации тепловых, массообменных процессов	3
6	Разработка функциональной схемы автоматизации	2

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	39
2	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	30

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Дискуссия, проблемная лекция, метод проектов, компьютерные симуляции

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

<https://el.istu.edu/course/view.php?id=6324>

5.1.2 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

<https://el.istu.edu/course/view.php?id=6324>

5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

<https://el.istu.edu/course/view.php?id=6324>

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 3 | Тест

Описание процедуры.

Тестирование оценивается по четырехбалльной системе. Студент готовится к проведению теста самостоятельно. Выполняет тест на компьютере на занятии в аудитории или дистанционно.

Критерии оценивания.

Оценка отлично - число правильных ответов 90% и более
 Оценка хорошо - число правильных ответов от 75 до 90 %
 Оценка удовлетворительно - число правильных ответов от 60 до 75 %
 Оценка неудовлетворительно - число правильных ответов менее 60%

6.1.2 семестр 3 | Отчет по лабораторной работе

Описание процедуры.

Отчет по лабораторной работе оценивается по четырехбалльной системе. Студент готовится к проведению лабораторной работе самостоятельно. Выполняет лабораторную работу по расписанию занятий, включая измерения и регистрацию информации. Готовит отчет по лабораторной работе, включая расчёты, построение графиков, таблиц, заключение. Студент защищает результаты выполненной лабораторной работы.

Критерии оценивания.

Оценка отлично - студент демонстрирует умения и навыки на высоком уровне: умеет свободно выполнять лабораторные задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности
 Оценка хорошо - студент демонстрирует умения и навыки на среднем уровне: освоил основные умения, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации
 Оценка удовлетворительно - студент демонстрирует умения и навыки на базовом уровне: допускает значительные ошибки, проявляет отсутствие знаний по отдельной компетенции, испытывает значительные затруднения при оперировании умениями и при их переносе на новые ситуации
 Оценка неудовлетворительно - студент демонстрирует умения и навыки на уровне ниже базового: проявляется недостаточность умений и навыков.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПК-1.6	Обладает знаниями методов технических измерений, способен применять контрольно-измерительные приборы для контроля основных параметров, способен осуществлять выбор средств автоматизации	Устный опрос, тестирование

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 3, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Проводится в виде тестирования и оценивается по четырёхбалльной системе. Студент готовится к проведению экзамена самостоятельно. Выполняет тест на компьютере на занятии в аудитории или дистанционно.

Пример задания:

Передаточная функция объекта регулирования это:

- дифференциальный оператор, выражающий связь между входом и выходом линейной стационарной системы
 - отношение преобразования Лапласа выходного сигнала к преобразованию Лапласа входного сигнала при нулевых начальных условиях
 - функция, характеризующая динамические свойства системы
 - дробно-рациональная функция комплексной переменной для разных систем
- Чем больше дифференциальный коэффициент регулятора, тем
- меньше перерегулирование
 - больше погрешность из-за влияния шумов
 - выше быстродействие
 - больше динамическая ошибка

Распределённая система управления технологическим процессом, отличающаяся построением распределённой системы ввода-вывода и децентрализацией обработки данных

- DCS
- SCADA
- ISaGRAF
- CoDeSys_

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительн о	Неудовлетворительно
число правильных ответов 90 % и более	число правильных ответов от 75 до 90 %	число правильных ответов от 60 до 75 %	число правильных ответов менее 60 %

7 Основная учебная литература

1. Попов Г. В. Физические основы измерений в технологиях пищевой и химической промышленности : учебное пособие для студентов по направлению подготовки "Стандартизация и метрология" / Г. В. Попов, Ю. П. Земсков, Б. Н. Квашнин, 2015. - 248.
2. Проектирование систем автоматизации технологических процессов : справочное пособие / А. С. Ключев [и др.], 2008. - 464.
3. Сажин С. Г. Средства автоматического контроля технологических параметров : учебник по направлению подготовки "Автоматизация технологических процессов и производств" (химико-технологическая, агропромышленная отрасли) / С. Г. Сажин, 2014. - 360.
4. Половнева С. И. Средства технологических измерений : электронный курс / С. И. Половнева, 2023
5. Хабаров С. П. Основы моделирования технических систем. Среда Simintech : учебное пособие / С. П. Хабаров, М. Л. Шилкина, 2022. - 120.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Пелевин В. Ф. Метрология и средства измерений [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Ф. Пелевин, 2022. - 273.
2. Карташов Б. А. SimInTech: Применение информационных технологий в автоматическому управлению : учебное пособие / Б. А. Карташов, Е. А. Шабаев, 2025. - 580.
3. Корневский Н. А. Автоматизированные системы управления химико-технологическими процессами : учебник для использования в образовательном процессе организаций, реализующих программы высшего образования по направлениям подготовки бакалавриата "Биотехнология" и "Химическая технология" / Н. А. Корневский, Л. П. Лазурина, Л. В. Стародубцева, 2021. - 244.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Microsoft Windows Seven Professional (Microsoft Windows Seven Starter) - Seven, Vista, XP_prof_64, XP_prof_32 - поставка 2010
2. Microsoft Office Standard 2010_RUS_ поставка 2010_(артикул 021-09683)
3. SiminTech Academic Classroom

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. 311198 Вольтметр универсальный В7-16А
2. Термодат-12КЗ модель 12КЗ/1УВ
3. Прибор для измер.расхода воды
4. Стенд учебный по вторичной и функциональной аппаратуре СУВФ
5. Метран100-датчик давления+метран681-HART
6. измеритель температуры ТРМ с адаптером
7. Влагомер МПР51-01
8. Измеритель расхода жидкостей и газа

9. 311035 Сигнализатор уровня
10. Датчик давления Метран 100 00-000000000051963
11. Датчик давления Сапфир 22 00-000000000051965
12. Измеритель влажности Логгер 100ТВ-1 00-000000000051962
13. Регулятор температуры ИРТ 5930 00-000000000051961
14. Термометр сопротивления Метран 286-02 00-000000000051960
15. Терморегулятор ТРМ-212 00-000000000051966
16. Эталонный модуль давления ПДЭ-010 00-000000000051964
17. Компьютер Intel i3/Мб ASUS/2Gb/HDD500Gb/GF512/DVDRW/ATX450W/LCD 22/ИБП
18. Компьютер Intel i3/Мб ASUS/2Gb/HDD500Gb/GF512/DVDRW/ATX450W/LCD 22/ИБП
19. Компьютер Intel i3/Мб ASUS/2Gb/HDD500Gb/GF512/DVDRW/ATX450W/LCD 22/ИБП
20. Компьютер Intel i3/Мб ASUS/2Gb/HDD500Gb/GF512/DVDRW/ATX450W/LCD 22/ИБП
21. Компьютер Intel C-i24000/AS-H6/DDR-4Gb/SATA2Тб/PCI-E 1TB GF/ATX FSP550W/DVD-RW/L
22. Компьютер Intel i3/Мб ASUS/2Gb/HDD500Gb/GF512/DVDRW/ATX450W/LCD 22/ИБП
23. Компьютер Intel i3/Мб ASUS/2Gb/HDD500Gb/GF512/DVDRW/ATX450W/LCD 22/ИБП
24. Компьютер Intel i3/Мб ASUS/2Gb/HDD500Gb/GF512/DVDRW/ATX450W/LCD 22/ИБП
25. Компьютер Intel i3/Мб ASUS/2Gb/HDD500Gb/GF512/DVDRW/ATX450W/LCD 22/ИБП
26. Компьютер Intel i3/Мб ASUS/2Gb/HDD500Gb/GF512/DVDRW/ATX450W/LCD 22/ИБП
27. Проектор BenQ М*520
28. Компьютер Intel i3/Мб ASUS/2Gb/HDD500Gb/GF512/DVDRW/ATX450W/LCD 22/ИБП
29. Компьютер Intel i3/Мб ASUS/2Gb/HDD500Gb/GF512/DVDRW/ATX450W/LCD 22/ИБП
30. Компьютер Intel i3/Мб ASUS/2Gb/HDD500Gb/GF512/DVDRW/ATX450W/LCD 22/ИБП
31. Компьютер Intel i3/Мб ASUS/2Gb/HDD500Gb/GF512/DVDRW/ATX450W/LCD 22/ИБП
32. Компьютер Intel i3/Мб ASUS/2Gb/HDD500Gb/GF512/DVDRW/ATX450W/LCD 22/ИБП
33. Компьютер Intel i3/Мб ASUS/2Gb/HDD500Gb/GF512/DVDRW/ATX450W/LCD 22/ИБП