

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Куижева Саида Казбековна
Должность: Ректор
Дата подписания: 13.09.2021 01:52:19
Уникальный программный ключ:
71183e1134ef9cfa69b206d480271b3c1a975e6f

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Майкопский государственный технологический университет»**

Факультет _____ **Технологический**

Кафедра _____ **Технологии, машин и оборудования пищевых производств**



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Л.И.Задорожная

« 25 » _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.В.06 Системы управления технологическими процессами

по направлению
подготовки бакалавров _____ 15.03.02 Технологические машины и оборудование

по профилю подготовки _____ Машины и аппараты пищевых производств

квалификация (степень)
выпускника _____ Бакалавр

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВПО и учебного плана МГТУ по направлению (специальности) 15.03.02 Технологические машины и оборудование
(шифр, направление подготовки (специальности))

Составитель рабочей программы:

Доцент, кандидат технических наук
(должность, ученое звание, степень)



(подпись)

Блягоз А.Р.

(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

технологии, машин и оборудования пищевых производств

(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой

«__» _____ 20__ г.



(подпись)

Сиюхов Х.Р.

(Ф.И.О.)

Одобрено научно-методической комиссией факультета
(где осуществляется обучение)

«__» _____ 20__ г.

Председатель
научно-методического
совета направления (специальности)
(где осуществляется обучение)



(подпись)

Сиюхов Х.Р.

(Ф.И.О.)

Декан факультета
(где осуществляется обучение)

«__» _____ 20__ г.



(подпись)

Схаляхов А.А.

(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Начальник УМУ

«__» _____ 20__ г.



(подпись)

Чудесова Н.Н.

(Ф.И.О.)

Зав. выпускающей кафедрой
по направлению (специальности)



(подпись)

Сиюхов Х.Р.

(Ф.И.О.)

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование фундаментальных знаний по основам построения систем управления технологическими процессами на базе современных технических средств и информационных технологий. Для реализации поставленной цели необходимо решить следующие **задачи**:

- изучить организацию проектных работ, их характер и специфики;
- постичь методологии проектирования новой техники;
- освоить основы изобретательского творчества;
- усвоить возможности существующих методов и средств автоматизации проектных работ;
- ознакомиться с комплексом задач и проблем автоматизации проектирования.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина входит в перечень курсов вариантной части математического и естественнонаучного цикла ОПОП. Она имеет предшествующие связи с дисциплиной «Информационные технологии», «Общая технология отрасли», «Технологическое оборудование».

Дисциплина основана на знаниях основ проектирования. Для освоения дисциплины необходимо иметь представление об основных проблемах научно-технического развития техники и информационных систем, используемых в пищевой промышленности, о современных средствах автоматизации и управления технологического оборудования. Дисциплина направлена на изучение основных средств и способов регулирования и управления технологическими процессами и применяемые при этом информационные технологии. Освоению данной дисциплины должно предшествовать изучение дисциплины «Информационные технологии», «Детали машин».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать: основные понятия теории управления технологическими процессами, современные технические средства систем управления (датчики, регуляторы, исполнительные механизмы, контроллеры), типовые схемы управления и автоматизации технологических процессов, тенденции и перспективы развития современных систем управления (ОК-6, ОК-7, ОК-12, ПК-2, ПК-5, ПК-12, ПК-20, ПК-22);

уметь: составлять структурные схемы тепловых аппаратов, машин и других технических систем, используемых в подотрасли, обоснованно выбирать средства управления, правильно оценивать возможности управления техническими системами. (ПК-1, ПК-6);

владеть: грамотно использовать разнообразные технические элементы, системы управления и автоматизации (ПК-3, ПК-10, ПК-11).

4. Объем дисциплины и виды учебной работы. Общая трудоемкость дисциплины

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 часов).

Вид учебной работы	Всего	Семестры
--------------------	-------	----------

	часов/з.е.	7			
Аудиторные занятия (всего)	72/2,0	72/2,0			
В том числе:					
Лекции (Л)	36/0,39	14/0,39			
Практические занятия (ПЗ)	36/0,78	28/0,78			
Семинары (С)	-	-			
Лабораторные работы (ЛР)	-	-			
Самостоятельная работа студентов (СРС) (всего)	72/2,0	72/2,0			
В том числе:					
Курсовой проект (работа)	26/0,72	26/0,72			
Расчетно-графические работы	-	-			
Реферат	10/0,28	10/0,28			
<i>Другие виды СРС (если предусматриваются, приводится перечень видов СРС)</i>					
1) Составление плана-конспекта	36/1,0	36/1,0			
Форма промежуточной аттестации: Экзамен	36/1,0	36/1,0			
Общая трудоемкость	180/5	180/5			

4.2. Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 часов).

Вид учебной работы	Всего часов/з.е.	Семестры			
		9			
Аудиторные занятия (всего)	18/0,5	18/0,5			
В том числе:					
Лекции (Л)	8/0,22	8/0,22			
Практические занятия (ПЗ)	10/0,28	10/0,28			
Семинары (С)	-	-			
Лабораторные работы (ЛР)	-	-			
Самостоятельная работа студентов (СРС) (всего)	162/4,5	162/4,5			
В том числе:					
Курсовой проект (работа)	96/2,67	96/2,67			
Расчетно-графические работы	-	-			
Реферат	-	-			
<i>Другие виды СРС (если предусматриваются, приводится перечень видов СРС)</i>					
1) Составление плана-конспекта	30/0,83	30/0,83			
Форма промежуточной аттестации: Экзамен	36/1,0	36/1,0			
Общая трудоемкость	180/5	180/5			

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Л	С/ПЗ	ЛР	СРС	
1.	Основные понятия управления технологическими процессами	1-2	4	-	-	10	Блиц-опрос
2.	Основы теории автоматического управления	3-4	6	-	-	12	Блиц-опрос
3.	Системы автоматического регулирования	5-6	6	-	-	12	Тестирование
4.	Диагностика технологического процесса	7-10	6	12	-	12	Блиц-опрос
5.	Основы проектирования автоматических систем управления	11-14	6	12	-	12	Блиц-опрос
6.	Типовые системы автоматического управления в промышленности	15-17	8	12	-	14	Тестирование
7.	Промежуточная аттестация.	18	-	-	-	36	Экзамен
ИТОГО:			36	36	-	108	

5.2. Структура дисциплины для заочной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)			
			Л	С/ПЗ	ЛР	СРС
1.	Основные понятия управления технологическими процессами	-	2	-	-	20

2.	Основы теории автоматического управления	-	2	-	-	20
3.	Системы автоматического регулирования	-	2	-	-	20
4.	Диагностика технологического процесса	-	2	2	-	20
5.	Основы проектирования автоматических систем управления	-	-	4	-	22
6.	Типовые системы автоматического управления в промышленности	-	-	4	-	24
7.	Промежуточная аттестация. Экзамен	-	-	-	-	36
	ИТОГО:		8	10	-	162

5.3.Содержание разделов дисциплины «Системы управления технологическими процессами», образовательные технологии

Лекционный курс

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы / зач. ед.)		Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО				
Тема 1.	Основные понятия управления технологическими процессами	4/0,17	2/0,055	Управление и автоматизация технологических процессов. Классификация систем автоматизации и управления. Основные определения, требования и понятия. Принципы построения систем автоматизации и управления.	ОК-6 ПК-1	Знать: что такое управление, классификацию систем управления, построение систем управления Уметь: организовать свою самостоятельную работу по изучению основной и дополнительной литературы. Владеть: навыками сбора и анализа информации	Слайд-лекции
Тема 2.	Основы теории автоматического управления	6/0,17	2/0,055	Декомпозиция систем управления. Функциональные и технические структуры САУ. Статические и динамические характеристики объектов и звеньев управления. Передаточные функции. Работа со структурными схемами. Возмущения в технологическом процессе. Основные показатели	ОК-7 ПК-1	Знать: структуры САУ, характеристики объектов управления, структурные схемы, процессы регулирования, Уметь: организовать свою самостоятельную работу по изучению основной и дополнительной литературы.	Лекции-беседы, интерактивные методы обучения (мозговой штурм)

				качества регулирования. Типовые процессы регулирования. Типовые динамические звенья систем управления. Методы экспериментального определения динамических характеристик объектов управления.		Владеть: навыками сбора и анализа информации.	
Тема 3.	Системы автоматического регулирования	6/0,17	2/0,055	Технологические процессы и аппараты, как объекты управления. Свойства, характеристики, исследования и описания. Системы автоматического регулирования технологических параметров. Основные понятия. Описание в частотном диапазоне. Устойчивость и оценки качества систем. Синтез структуры и настройка качества систем. Системы аварийного контроля, сигнализации, блокировки и защиты.	ОК-12 ПК-1	Знать: характеристику технических систем как объектов управления, устойчивость систем, системы контроля. Уметь: организовать свою самостоятельную работу по изучению основной и дополнительной литературы. Владеть: навыками сбора и анализа информации	Лекция-визуализация
Тема 4.	Диагностика технологического процесса	6/0,17	2/0,055	Измерения технологических параметров. Государственная система приборов (ГСП). Точность преобразования информации. Классификация	ПК-2	Знать: что такое ГСП, его классификацию, КИП и методы измерений. Владеть: информацией для поиска технических	Проблемные лекции

				контрольно-измерительных приборов (КИП). Виды первичных преобразователей. Методы и приборы для измерения температуры, давления и разряжения, расхода пара, газа и жидкости, уровня.		решений.	
Тема 5.	Основы проектирования автоматических систем управления	6/0,17	-	Основные принципы проектирования схем автоматического управления и технологического контроля. Наиболее часто используемые схемы измерения основных технологических параметров, сигнализации, блокировки и автоматического регулирования. Стандарты на графические и буквенно-цифровые обозначения различных устройств автоматики и их отдельных элементов.	ПК-12	Знать: часто используемые схемы автоматического регулирования, ГОСТы на буквенные обозначения приборов управления. Уметь: организовать свою самостоятельную работу по изучению основной и дополнительной литературы. Владеть: информацией для поиска технических решений.	Слайд-лекции
Тема 6.	Типовые системы автоматического управления в промышленности	8/0,22	-	Типовые САР различными объектами (САР расхода, САР давления). Автоматизация тепловых процессов. Автоматизация массообменных процессов (процесс абсорбции, процесса сушки).	ПК-5 ПК-6	Уметь: объяснять САР различных процессов Владеть: информацией для поиска технических решений.	Слайд-лекции
	Итого	36/0,39	8/0,22				

5.4. Практические и семинарские занятия, их наименование, содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических и семинарских занятий	Объем в часах / трудоемкость в з.е.	
			ОФО	ЗФО
1.	Основные понятия управления технологическими процессами	-	-	-
2.	Основы теории автоматического управления	-	-	-
3.	Системы автоматического регулирования	-	-	-
4.	Диагностика технологического процесса	Основные технологические параметры. Выбор технических приборов для контроля технологических параметров	12/0,33	2/0,055
5.	Основы проектирования автоматических систем управления	Типовые схемы автоматизации. Возможные пути решения схем автоматизации	12/0,33	4/0,11
6.	Типовые системы автоматического управления в промышленности	Системы дистанционного измерения и управления. Серийные промышленные регуляторы.	12/0,33	4/0,11
Итого			36/1,0	10/0,28

5.5 Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем в часах / трудоемкость в з.е.	
			ОФО	ЗФО
-	-	-	-	-

5.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Темы курсовых работ:

1. Схема автоматизация оборудования для получения солода.
2. Схема автоматизации сушильно-обжарочного аппарата.
3. Схема автоматизация установки для непрерывного поточного брожения сусле.
4. Схема автоматизация бродильного аппарата.
5. Схема автоматизация линии розлива сладкой воды.
6. Схема автоматизация линии розлива пива в ПЭТ.
7. Схема автоматизации месильной машины.

8. Схема автоматизации смесителя.
9. Схема автоматизации протирочной машины.
10. Схема автоматизации стерилизатора.
11. Схема автоматизации двухбарабанной дробилки для замороженного мяса.
12. Схема автоматизации ленточного бланширователя.
13. Схема автоматизации тестомесильной машины.
14. Схема автоматизации сироповарочной установки.
15. Автоматизация процесса экстракции масла и отгонки растворителя из шрота.
16. Автоматизация процесса кристаллизации сахара.
17. Автоматизация процесса непрерывного осахаривания крахмала.
18. Схема автоматизации хлебопекарной печи.
19. Схема автоматизации установки дефекосатурации.
20. Автоматизация технологического процесса производства безалкогольных напитков.
21. Схема автоматизации шампанизации вина при сверхвысоких концентрациях дрожжей.
22. Схема автоматизации вальцового станка.
23. Схема автоматизации этикетировочной машины.
24. Автоматизация экстракционного аппарата.
25. Схема автоматизации диффузионного аппарата.
26. Автоматизация зерносушильного аппарата.
27. Схема автоматизации процесса сульфитации.
28. Схема автоматизации приемки винограда.
29. Схема автоматизации выпарного аппарата.
30. Схема автоматизации счета штучной продукции.
31. Схема автоматизации конденсационной установки.
32. Схема автоматизации автоклава.

5.6. Самостоятельная работа студентов

Содержание и объем самостоятельной работы студентов

№ п/п	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах / трудоемкость в з.е.	
				ОФО	ЗФО
1.	Основные понятия управления технологическими процессами	Функциональные структуры локальных, централизованных и иерархических САУ.	2 неделя	12/0,33	24/0,67

2.	Основы теории автоматического управления	Классификация регуляторов. Выбор типа регулятора. Формульный метод определения настроек регулятора. Оптимальная настройка регуляторов по номограммам.	4 неделя	12/0,33	26/0,72
3.	Системы автоматического регулирования	Цифровые регуляторы и их настройка. Алгоритмы цифрового ПИД регулирования. Выбор периода квантования. Упрощенная методика расчета настроек цифрового ПИД регулятора. Расчет настроек цифрового регулятора по формулам.	6 неделя	16/0,44	26/0,72
4.	Диагностика технологического процесса	Методы и приборы для измерения температуры, давления и разряжения, расхода пара, газа и жидкости, уровня.	8 неделя	22/0,61	28/0,78
5.	Основы проектирования автоматических систем управления	Общий подход к проектированию САУ. Этапы проектирования, регламентированные ГОСТом. Основные этапы исследования и проектирования САУ. Этапы проектирования САУ и комплектность конструкторских документов.	12 неделя	22/0,61	28/0,78
6.	Типовые системы автоматического управления в промышленности	Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП) химической промышленности. Устройства связи с объектом (УСО). Типовые системы аварийного контроля, сигнализации, блокировки и защиты.	16 неделя	24/0,67	30/0,83

Итого			108/3,0	162/4,5
--------------	--	--	----------------	----------------

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения

6.1. Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля

1. Основные понятия управления технологическими процессами
2. Управление и автоматизация технологических процессов.
3. Классификация систем автоматизации и управления.
4. Основные определения, требования и понятия. Принципы построения систем автоматизации и управления.
5. Основы теории автоматического управления
6. Возмущения в технологическом процессе. Основные показатели качества регулирования.
7. Типовые процессы регулирования
8. Диагностика технологического процесса
9. Государственная система приборов (ГСП).
10. Точность преобразования информации.
11. Классификация контрольно-измерительных приборов (КИП).
12. Виды первичных преобразователей.
13. Методы и приборы для измерения температуры, давления и разрежения, расхода пара, газа и жидкости, уровня.
14. Основы проектирования автоматических систем управления
15. Схемы измерения основных технологических параметров, сигнализации, блокировки и автоматического регулирования.
16. Стандарты на графические и буквенно-цифровые обозначения различных устройств автоматики и их отдельных элементов.

6.2. Контрольные вопросы и задания для проведения промежуточной аттестации

Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине «Системы управления технологическими процессами».

1. Общие сведения о системах автоматического управления.
2. Цель управления химико-технологическим процессом.
3. Функциональная структура автоматических систем управления технологическим процессом.
4. Задача анализа и синтеза автоматической системы регулирования.
5. Основные определения и понятия.
6. Принципы работы автоматических систем регулирования.
7. Требования к автоматическим системам регулирования.
8. Классификация систем автоматического регулирования.
9. Этапы анализа и синтеза автоматических систем регулирования.
10. Линейные системы автоматического регулирования.
11. Статические и динамические характеристики элементов систем регулирования.
12. Передаточные функции и временные характеристики.

13. Частотные характеристики.
14. Структурные преобразования.
15. Характеристики типовых динамических звеньев.
16. Типовые законы регулирования.
17. Динамические характеристики объектов регулирования технических систем.
18. Составление уравнений динамики объектов регулирования.
19. Экспериментальные методы получения динамических характеристик объектов регулирования.
20. Измерение технологических параметров.
21. Система ГСП.
22. Первичные преобразователи.
23. Методы и приборы измерения типовых параметров химико-технологических процессов.
24. Виды объектов регулирования. Понятия самовыравнивания, емкости, запаздывания.
25. Анализ работы одноконтурной автоматической системы регулирования.
26. Общая постановка задачи устойчивости автоматической системы регулирования.
27. Критерии и методы анализа устойчивости линейных автоматических систем регулирования.
28. Определение параметров автоматических систем регулирования.
29. Оценка качества работы автоматических систем регулирования.
30. Методы повышения качества регулирования.
31. Каскадные автоматические системы регулирования.
32. Комбинированные автоматические системы регулирования.
33. Принципы построения адаптивных систем.
34. Виды адаптивных регуляторов технологических процессов.
35. Регулирование тепловых процессов.
36. Регулирование массообменных процессов.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

1. ЭБС «Znanium.com» Ившин, В.П. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами: учеб. пособие / В.П. Ившин, М.Ю. Перухин - М.: Инфра-М, 2013 - 400 с.

2. ЭБС «Znanium.com» Шишов, О.В. Технические средства автоматизации и управления: учеб. пособие / О.В. Шишов. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 397 с.

б) дополнительная литература

1. ЭБС «Znanium.com» Пелевин, В.Ф. Метрология и средства измерений: учеб. пособие / В.Ф. Пелевин. - М.: ИНФРА-М; Мн.: Новое знание, 2013. - 272 с.

2. Практикум по оборудованию и автоматизации перерабатывающих производств: учеб. пособие/ Г.В. Шабурова и др. – М.: КолосС, 2007. – 183 с.

3. Соснин, О.М. Основы автоматизации технологических процессов и производств: учеб. пособие/ О.М. Соснин. – М.: Академия, 2007. – 240 с.

4. Раннев, Г.Г. Методы и средства измерений: учебник/ Г.Г. Раннев, А.П. Тарасенко. – М.: Академия, 2004. – 336 с.

5. Шандров, Б.В. Технические средства автоматизации: учебник/ Б.В. Шандров, А.Д. Чудаков. – М.: Академия, 2007. – 368 с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

- 1) библиотечный фонд ФГБОУ ВПО «МГТУ»;
- 2) мультимедийное оборудование для чтения лекций-презентаций.

Дополнения и изменения в рабочей программе
за _____ / _____ учебный год

В рабочую программу _____
(наименование дисциплины)

для направления (специальности) _____
(номер направления (специальности))

вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес _____
(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры

(наименование кафедры)

« ____ » _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)