Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

КЕРЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МОРСКОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

(ФГБОУ ВО «КГМТУ»)

Технологический факультет

Кафедра машин и аппаратов пищевых производств

УТВЕРЖДАЮ
Декан технологического факультета
_____ Н.А. Логунова
_____ 23.05 _____ 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ПРИБОРЫ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ

Уровень основной образовательной программы – бакалавриат

Направление подготовки – 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Статус дисциплины – по выбору

Учебный план 2017 года

Очная											Заочная											
Курс	Семестр	Всего часов / зач. единиц	Всего аудиторных часов	Лекции, часов	Лабораторные работы, часов	Практические занятия, часов	Семинары, часов	Самостоятельная работа, часов	КП (КР), (+, -)	Семестровый контроль (вид, часов)	Курс	Семестр	Всего часов / зач. единиц	Всего аудиторных часов	Лекции, часов	Лабораторные работы, часов	Практические занятия, часов	Семинары, часов	Самостоятельная работа, часов	КП (КР), (+, -)	Контрольная работа (+, -)	Семестровый контроль (вид, часов)
4	8	144/4	42	14	14	14	-	102	-	ЗаО	5	9	144/4	6	2	2	2	-	134	-	+	ЗаО, 4
Всего		144/4	42	14	14	14	-	102	-	-	Всего		144/4	6	2	2	2	-	134	-	+	4
в т.ч. в интерактивной форме		28/0,8	-	-	14	14	-	-	-	-	в т.ч. в интерактивной форме		4/0,1	-	-	2	2	-	-	-	-	

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО и рабочего учебного плана с учетом требований ООП.

Программу разработал _____Яковлев О.В., канд. техн. наук, доцент кафедры машин и аппаратов пищевых производств ФГБОУ ВО «КГМТУ»

Рассмотрено на заседании выпускающей кафедры машин и аппаратов пищевых производств ФГБОУ ВО «КГМТУ»

Протокол № 7 от 26.04 2017 г. Зав. кафедрой _____ Д.В. Степанов

Согласовано: Начальник УМУ 23.05 2017 г. _____ Е.Ю. Девятова

© ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет»

1 Цель и задачи изучения дисциплины

Целью изучения дисциплины является подготовка бакалавров, обладающих современными знаниями и практическими навыками в области контроля и управления технологическими процессами производства пищевой продукции.

Задачи дисциплины:

- ознакомление с методами контроля технологических параметров;
- ознакомление с основными параметрами, типами и устройством контрольно-измерительных приборов;
- изучение свойств объектов управления и элементов автоматического управления технологическими процессами;
- изучение правил выполнения схем автоматизации основных и вспомогательных технологических операций в пищевой промышленности.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Приборы контроля и управление технологическими процессами» относится к дисциплинам по выбору.

Освоение материала дисциплины базируется на знаниях и компетенциях, полученных при изучении дисциплин «Математика», «Физика», «Материаловедение», «Основы метрологии и взаимозаменяемости», «Технологии пищевых производств».

Знания, умения и навыки, приобретенные при изучении дисциплины, используются студентом при выполнении выпускной квалификационной работы, а также в последующей профессиональной деятельности.

3 Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций, предусмотренных ФГОС ВО:

Общекультурные компетенции (ОК):

Код компетенции	Содержание компетенции
ОК-7	способность к самоорганизации и самообразованию

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

Код компетенции	Содержание компетенции
ОПК-1	способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий

Профессиональные компетенции (ПК):

Код компетенции	Содержание компетенции
ПК-9	умение применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению
ПК-20	готовность выполнять работы по стандартизации, технической подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов с использованием типовых методов контроля качества выпускаемой продукции

В результате освоения дисциплины студент должен

ЗНАТЬ:

– понятия о механизации и автоматизации производства, их задачи;

– принципы измерения, регулирования, контроля и автоматического управления параметрами технологического процесса;

– основные понятия автоматизированной обработки информации;

– классификацию автоматических систем и средств измерений;

– общие сведения об автоматизированных системах управления (АСУ) и системах автоматического управления (САУ);

– классификацию технических средств в автоматизации;

– основные виды электрических, электронных, пневматических, гидравлических и комбинированных устройств, в том числе соответствующие датчики и исполнительные механизмы, интерфейсные, микропроцессорные и компьютерные устройства, область их применения;

– типовые средства измерений, область их применения;

– типовые системы автоматического регулирования технологических процессов, область их применения.

УМЕТЬ:

– использовать в производственной деятельности средства автоматизации технологических процессов;

– проектировать, производить настройку и сборку систем автоматизации.

ВЛАДЕТЬ:

– методами и приборами измерений параметров технологических процессов;

– методами проектирования и навыками эксплуатации систем автоматизированного управления производственными процессами.

4 Структура учебной дисциплины

Наименования разделов и тем	Общее количество часов	Количество зачетных единиц	Очная форма						Заочная форма					
			Распределение часов по видам занятий						Распределение часов по видам занятий					
			Ауд.	ЛК	ЛР	ПЗ	СР	Контроль	Ауд.	ЛК	ЛР	ПЗ	СР	Контроль
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Раздел 1. Основные понятия о процессе измерения и измерительных приборах														
Тема 1.1. История развития методов и средств измерений	2,5	0,1	0,5	0,5			2						2,5	
Тема 1.2. Основные параметры измерительных средств	4,5	0,1	2,5	0,5		2	2		1,5	0,5		1	3	
Тема 1.3. Суммирование погрешностей	3	0,1	1	1			2						3	
Раздел 2. Методы и приборы контроля параметров технологического процесса														
Тема 2.1. Методы и приборы контроля уровня	14	0,4	6	2	2	2	8		0,5	0,5			13,5	
Тема 2.2. Методы и приборы контроля температуры	13	0,4	5	1	2	2	8		3		2	1	10	
Тема 2.3. Методы и приборы контроля давления	13	0,4	5	1	2	2	8						13	
Тема 2.4. Методы и приборы контроля расхода	13	0,4	5	1	2	2	8						13	

Наименования разделов и тем	Общее количество часов	Количество зачетных единиц	Очная форма						Заочная форма					
			Распределение часов по видам занятий						Распределение часов по видам занятий					
			Ауд.	ЛК	ЛР	ПЗ	СР	Контроль	Ауд.	ЛК	ЛР	ПЗ	СР	Контроль
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Тема 2.5. Методы и приборы контроля состава и свойств вещества	11	0,3	3	1		2	8						11	
Раздел 3. Основы теории автоматического регулирования														
Тема 3.1. Автоматическое регулирование	11	0,3	1	1			10		0,5	0,5			10,5	
Тема 3.2. Автоматические регуляторы	11	0,3	3	1	2		8						11	
Тема 3.3. Регулирующие органы и исполнительные механизмы	11	0,3	3	1	2		8						11	
Тема 3.4. Вспомогательные средства автоматизации	11	0,3	3	1	2		8						11	
Раздел 4. Автоматизация типовых процессов пищевых производств														
Тема 4.1. Основы построения автоматизированной системы управления технологическим процессом	11	0,3	1	1			10		0,5	0,5			10,5	
Тема 4.2. Системы автоматического регулирования типовых технологических процессов пищевых производств	11	0,3	3	1		2	8						11	
Форма контроля – зачет с оценкой	4	0,1	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	4
Всего часов	144	4	42	14	14	14	102		6	2	2	2	134	4

5 Содержание лекций

№ лекции	Краткое содержание лекции	Количество часов по формам обучения	
		очная	заочная
Раздел 1. Основные понятия о процессе измерения и измерительных приборах			
1	Тема 1.1. История развития методов и средств измерений Открытие учеными и изобретателями физических эффектов. Развитие и совершенствование современных средств измерений.	0,5	-
	Тема 1.2. Основные параметры измерительных средств Точность измерения. Чувствительность контроля. Быстродействие преобразования параметра.	0,5	0,5
	Тема 1.3. Суммирование погрешностей Измерительные информационные системы (ИИС). Функции ИИС. Уровень точности и оценка погрешности измерений.	1	-

№ лекции	Краткое содержание лекции	Количество часов по формам обучения	
		очная	заочная
Раздел 2. Методы и приборы контроля параметров технологического процесса			
2	Тема 2.1. Методы и приборы контроля уровня Классификация уровнемеров. Поплавковые, буйковые, гидростатические, волноводные, радарные, лазерные уровнемеры. Емкостные, акустические уровнемеры и сигнализаторы уровня.	2	0,5
3	Тема 2.2. Методы и приборы контроля температуры Классификация методов измерения температуры. Термоэлектрические термометры (термопары). Термометры сопротивления.	1	-
	Тема 2.3. Методы и приборы контроля давления Классификация приборов для контроля давления. Деформационные приборы. Электрические приборы. Твердотельные сенсоры.	1	-
4	Тема 2.4. Методы и приборы контроля расхода. Методы измерения расхода жидкости или газа. Дроссельные расходомеры. Расходомеры постоянного перепада давления (ротаметры). Электромагнитные, акустические, вихревые расходомеры.	1	-
	Тема 2.5. Методы и приборы контроля состава и свойств вещества Средства измерения состава и свойств вещества. Устройство приборов измерения состава и свойств вещества. Классификация, принцип действия средств измерения состава и свойств вещества. Приборы для измерения влажности, концентрации, плотности.	1	-
Раздел 3. Основы теории автоматического регулирования			
5	Тема 3.1. Автоматическое регулирование Классификация автоматических систем регулирования	1	0,5
	Тема 3.2. Автоматические регуляторы Автоматические регуляторы, применяемые при автоматизации технологических процессов. Классификация регуляторов, их технические характеристики.	1	-
6	Тема 3.3. Регулирующие органы и исполнительные механизмы Классификация, устройство, принцип действия регулирующих органов и исполнительных механизмов.	1	-
	Тема 3.4. Вспомогательные средства автоматизации Классификация, устройство, принцип действия вспомогательных средств автоматизации. Виды щитов, пультов.	1	-
Раздел 4. Автоматизация типовых процессов пищевых производств			
7	Тема 4.2. Основы построения автоматизированной системы управления технологическим процессом (АСУТП) Основы построения АСУТП. Общие сведения о построении АСУТП.	1	0,5
	Тема 4.3. Системы автоматического регулирования типовых технологических процессов пищевых производств Системы автоматического регулирования типовых технологических процессов производства продуктов из водных биологических ресурсов.	1	-
	ВСЕГО	14	2

6 Темы лабораторных занятий

№ работы	Краткое содержание работы	Количество часов по формам обучения	
		очная	заочная
Раздел 2. Методы и приборы контроля параметров технологического процесса			
1	Тема 2.1. Методы и приборы контроля уровня Изучение работы емкостного или поплавкового уровнемера.	2	-
2	Тема 2.2. Методы и приборы контроля температуры Изучение работы термопары или термометра сопротивления.	2	2
3	Тема 2.3. Методы и приборы контроля давления Изучение работы пружинного манометра.	2	-
4	Тема 2.4. Методы и приборы контроля расхода. Изучение работы электромагнитного расходомера	2	-
Раздел 3. Основы теории автоматического регулирования			
5	Тема 3.2. Автоматические регуляторы Изучение работы 2-х позиционного регулятора температуры.	2	-
6	Тема 3.3. Регулирующие органы и исполнительные механизмы Изучение работы пневматического исполнительного механизма.	2	-
7	Тема 3.4. Вспомогательные средства автоматизации Изучение работы конечных выключателей.	2	-
	ВСЕГО	14	2

7 Темы практических занятий

№ занятия	Краткое содержание занятия	Количество часов по формам обучения	
		очная	заочная
Раздел 1. Основные понятия о процессе измерения и измерительных приборах			
1	Тема 1.2. Основные параметры измерительных средств Расчет основных параметров измерительных средств.	2	1
Раздел 2. Методы и приборы контроля параметров технологического процесса			
2	Тема 2.1. Методы и приборы контроля уровня Изучение принципа действия уровнемеров.	2	1
3	Тема 2.2. Методы и приборы контроля температуры Изучение принципа действия приборов автоматического контроля температуры.	2	-
4	Тема 2.3. Методы и приборы контроля давления Изучение принципа действия манометров.	2	-
5	Тема 2.4. Методы и приборы контроля расхода Изучение принципа действия расходомеров.	2	-
6	Тема 2.5. Методы и приборы контроля состава и свойств вещества Изучение принципа действия приборов автоматического контроля плотности.	2	-
Раздел 4. Автоматизация типовых процессов пищевых производств			
7	Тема 4.3. Системы автоматического регулирования типовых технологических процессов пищевых производств Изучение схем автоматизации технологических процессов производства продукции из водных биоресурсов.	2	-
	ВСЕГО	14	2

8 Темы семинарских занятий

Не предусмотрены учебным планом.

9 Содержание и объем самостоятельной работы студента

Тема	Часы и содержание работы по формам обучения					
	Очная			Заочная		
	Часы	Литература	Содержание работы	Часы	Литература	Содержание работы
Раздел 1. Основные понятия о процессе измерения и измерительных приборах						
Тема 1.1. История развития методов и средств измерений	2	[1], [2], [4]	Развитие и совершенствование современных средств измерений.	2,5	[1], [2], [4]	Открытие учеными и изобретателями физических эффектов. Развитие и совершенствование современных средств измерений.
Тема 1.2. Основные параметры измерительных средств	2	[1], [2], [4]	Надежность процесса измерения. Энергопотребление. Ремонтопригодность.	3	[1], [2], [4]	Надежность процесса измерения. Энергопотребление. Ремонтопригодность.
Тема 1.3. Суммирование погрешностей	2	[1], [2], [4]	Правила суммирования погрешностей.	3	[1], [2], [4]	Измерительные информационные системы (ИИС). Функции ИИС. Уровень точности и оценка погрешности измерений. Правила суммирования погрешностей.
Раздел 2. Методы и приборы контроля параметров технологического процесса						
Тема 2.1. Методы и приборы контроля уровня	8	[1], [2], [4]	Принципы измерения уровня жидкости и сыпучих веществ.	13,5	[3], [8], [9], [10]	Емкостные, акустические уровнемеры и сигнализаторы уровня. Принципы измерения уровня жидкости и сыпучих веществ.
Тема 2.2. Методы и приборы контроля температуры	8	[1], [2], [4]	Преобразователи термопар и термометров сопротивления. Пирометры излучения. Манометрические термометры.	10	[3], [8], [9], [10]	Классификация методов измерения температуры. Термоэлектрические термометры (термопары). Термометры сопротивления. Преобразователи

Тема	Часы и содержание работы по формам обучения					
	Очная			Заочная		
	Часы	Литература	Содержание работы	Часы	Литература	Содержание работы
						термопар и термометров сопротивления. Пирометры излучения. Манометрические термометры.
Тема 2.3. Методы и приборы контроля давления	8	[1], [2], [4]	Основные требования, предъявляемые к монтажу приборов для измерения давления. Метрология датчиков давления. Вакууметры.	13	[1], [2], [4]	Классификация приборов для контроля давления. Деформационные приборы. Электрические приборы. Твердотельные сенсоры. Основные требования, предъявляемые к монтажу приборов для измерения давления. Метрология датчиков давления. Вакууметры.
Тема 2.4. Методы и приборы контроля расхода	8	[1], [2], [4]	Кориолисовые и тепловые расходомеры.	13	[1], [2], [4]	Методы измерения расхода жидкости или газа. Дроссельные расходомеры. Расходомеры постоянного перепада давления (ротаметры). Электромагнитные, акустические, вихревые расходомеры. Кориолисовые и тепловые расходомеры.
Тема 2.5. Методы и приборы контроля состава и свойств вещества	8	[1], [2], [3], [4]	Приборы для измерения влажности, концентрации, плотности.	11	[1], [2], [3], [4]	Средства измерения состава и свойств вещества. Устройство приборов измерения состава и свойств вещества. Классификация, принцип действия средств измерения состава и свойств вещества. Приборы для измерения влажности, концентрации, плотности.
Раздел 3. Основы теории автоматического регулирования						
Тема 3.1. Автоматическое регулирование	10	[1], [2], [4]	Особенности автоматических систем регулирования в рыбной отрасли	10,5	[1], [2], [4]	Особенности автоматических систем регулирования в рыбной отрасли

Тема	Часы и содержание работы по формам обучения					
	Очная			Заочная		
	Часы	Литература	Содержание работы	Часы	Литература	Содержание работы
Тема 3.2. Автоматические регуляторы	8	[1], [2], [4]	Классификация регуляторов, их технические характеристики.	11	[1], [2], [4]	Автоматические регуляторы, применяемые при автоматизации технологических процессов. Классификация регуляторов, их технические характеристики.
Тема 3.3. Регулирующие органы и исполнительные механизмы	8	[1], [2], [4]	Принцип действия регулирующих органов и исполнительных механизмов.	11	[1], [2], [4]	Классификация, устройство, принцип действия регулирующих органов и исполнительных механизмов.
Тема 3.4. Вспомогательные средства автоматизации	8	[1], [2], [4]	Виды щитов, пультов.	11	[1], [2], [4]	Классификация, устройство, принцип действия вспомогательных средств автоматизации. Виды щитов, пультов.
Раздел 4. Автоматизация типовых процессов пищевых производств						
Тема 4.1. Основы построения автоматизированной системы управления технологическим процессом	10	[1], [2], [4]	Общие сведения о построении АСУТП.	10,5	[1], [2], [4]	Основы построения АСУТП. Общие сведения о построении АСУТП.
Тема 4.2. Системы автоматического регулирования типовых технологических процессов пищевых производств	8	[1], [2], [4]	Принципы составления функциональных схем автоматизации технологических процессов.	11	[1], [2], [4]	Системы автоматического регулирования типовых технологических процессов производства продуктов из водных биологических ресурсов. Принципы составления функциональных схем автоматизации технологич-х процессов.
Подготовка к зачету с оценкой	4	-	Обобщение лекционного материала	-	-	-
ВСЕГО	102	-	-	134	-	-

10 Индивидуальные задания

Индивидуальные задания выполняются студентом заочной формы обучения в виде контрольной работы по отдельным методическим указаниям. Требования к оформлению контрольной работы изложены в «Положении о порядке оформления студенческих работ». Критерии оценивания индивидуального задания сформулированы в фондах оценочных средств.

11 Методы обучения

Лекции являются основным способом получения необходимых знаний студентов и дают основные направления самостоятельного изучения материала. Студент по конспекту лекций и рекомендованной литературе в течение семестра самостоятельно готовится к аудиторным занятиям.

На практических занятиях студенты приобретают навыки выполнения необходимых расчетов, изучают способы автоматического регулирования типовых технологических процессов. Закрепление теоретического материала происходит путем выполнения индивидуальных заданий под руководством преподавателя, демонстрации результатов и ответов на вопросы преподавателя по содержанию рассматриваемой темы.

При выполнении лабораторных работ приобретаются практические навыки в области организации и проведения контроля параметров технологического процесса производства пищевой продукции, путем изучения принципа действия различных приборов контроля. На лабораторных занятиях также происходит закрепление теоретического материала.

Промежуточный контроль осуществляется путем сдачи зачета с оценкой. Вопросы для подготовки к зачету и критерии оценивания приведены в фонде оценочных средств по дисциплине.

12 Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Сажин, С.Г. Средства автоматического контроля технологических параметров: учебник. / С.Г. Сажин. – СПб.: Издательство «Лань», 2014. – 368 с.: ил.

Дополнительная литература

2. Гаврилов, А.Н. Средства и системы управления технологическими процессами: учебное пособие / А.Н. Гаврилов, Ю.В. Пятаков – СПб.: Издательство «Лань», 2017. – 376 с.: ил.

3. Сажин, С.Г. Приборы контроля состава и качества технологических сред: учебник / С.Г. Сажин. – СПб.: Издательство «Лань», 2012. – 432 с.: ил.

4. Смирнов, Ю.А. Технические средства автоматизации и управления: учебное пособие / Ю.А. Смирнов. – СПб.: Издательство «Лань», 2017. – 456 с.: ил.

13 Информационные ресурсы

1. Электронная библиотека КГМТУ. Режим доступа: http://lib.kgmtu.ru (Дата обращения 20.03.2017).
2. Электронно-библиотечная система. Режим доступа: http://e.lanbook.com (Дата обращения 20.03.2017).
3. Научная электронная библиотека. Режим доступа: http://elibrary.ru. (Дата обращения 20.03.2017).
4. Российское образование: федеральный образовательный портал. Режим доступа: http://www.edu.ru (Дата обращения 20.03.2017).
5. Электронная библиотека учебников. Режим доступа: http://studentam.net. (Дата обращения 20.03.2017).
6. Электронная библиотека учебной литературы. Режим доступа: http://twirpx.com. (Дата обращения 20.03.2017).

14 Материально-техническое обеспечение дисциплины и информационные технологии

1. Мультимедийный монитор или проектор и экран.
2. Термопара или термометр сопротивления.
3. Преобразователи термопар и термометров сопротивления.
4. Манометрический термометр.
5. Емкостный или поплавковый уровнемер.
6. Пружинный манометр.
7. Электромагнитный расходомер.
8. 2-х позиционный регулятор температуры.
9. Пневматический исполнительный механизм.
10. Конечный выключатель.

Информационные технологии в процессе обучения не используются.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «КЕРЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МОРСКОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой МАПП
_____ Д.В.
Степанов
_____ 2017 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

дисциплины **ПРИБОРЫ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ**

для направления подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Керчь, 2017 г.

Паспорт
фонда оценочных средств
по учебной дисциплине
«Приборы контроля и управление технологическими процессами»

1 Модели контролируемых компетенций:
1.1 Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины:

Общекультурные компетенции (ОК):

Код компетенции	Содержание компетенции
ОК-7	способность к самоорганизации и самообразованию

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

Код компетенции	Содержание компетенции
ОПК-1	способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий

Профессиональные компетенции (ПК):

Код компетенции	Содержание компетенции
ПК-9	умение применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению
ПК-20	готовность выполнять работы по стандартизации, технической подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов с использованием типовых методов контроля качества выпускаемой продукции

2 В результате изучения дисциплины студент должен:
ЗНАТЬ:

– понятия о механизации и автоматизации производства, их задачи;
– принципы измерения, регулирования, контроля и автоматического управления параметрами технологического процесса;
– основные понятия автоматизированной обработки информации;
– классификацию автоматических систем и средств измерений;
– общие сведения об автоматизированных системах управления (АСУ) и системах автоматического управления (САУ);
– классификацию технических средств в автоматизации;

– основные виды электрических, электронных, пневматических, гидравлических и комбинированных устройств, в том числе соответствующие датчики и исполнительные механизмы, интерфейсные, микропроцессорные и компьютерные устройства, область их применения;

– типовые средства измерений, область их применения;

– типовые системы автоматического регулирования технологических процессов, область их применения.

УМЕТЬ:

– использовать в производственной деятельности средства автоматизации технологических процессов;

– проектировать, производить настройку и сборку систем автоматизации.

ВЛАДЕТЬ:

– методами и приборами измерений параметров технологических процессов;

– методами проектирования и навыками эксплуатации систем автоматизированного управления производственными процессами.

3 Программа оценивания контролируемых компетенций

Контролируемые разделы дисциплины	Вид занятий	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
Раздел 1. Основные понятия о процессе измерения и измерительных приборах	Лекции	ОК-7, ОПК-1	письменно – тесты устно – ответы на вопросы промежуточного контроля
	Практические занятия	ПК-9, ПК-20	устно - дискуссия
	Лабораторные занятия	ПК-9, ПК-20	письменно – отчет
Раздел 2. Методы и приборы контроля параметров технологического процесса	Лекции	ОК-7, ОПК-1	письменно – тесты устно – ответы на вопросы промежуточного контроля
	Практические занятия	ПК-9, ПК-20	устно - дискуссия
	Лабораторные занятия	ПК-9, ПК-20	письменно – отчет
Раздел 3. Основы теории автоматического регулирования	Лекции	ОК-7, ОПК-1	письменно – тесты устно – ответы на вопросы промежуточного контроля
	Практические занятия	ПК-9, ПК-20	устно - дискуссия
	Лабораторные занятия	ПК-9, ПК-20	письменно – отчет

Контролируемые разделы дисциплины	Вид занятий	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
Раздел 4. Автоматизация типовых процессов пищевых производств	Лекции	ОК-7, ОПК-1	письменно – тесты устно – ответы на вопросы промежуточного контроля
	Практические занятия	ПК-9, ПК-20	устно - дискуссия
	Лабораторные занятия	ПК-9, ПК-20	письменно – отчет

3.1 Текущий контроль успеваемости

Для студентов очной формы обучения контроль усвоения лекционного материала проводится путем тестирования по каждой теме. Оценивание тестовых заданий проводится по двухбалльной системе (зачтено, не зачтено). Оценку «зачтено» получают студенты с правильным количеством ответов не менее, чем на 61 % от общего объема вопросов; «не зачтено» – получают студенты с правильным количеством ответов менее 60 % от общего объема вопросов.

Оценивание практического занятия проводится по двухбалльной системе (зачтено, не зачтено). Оценивается полнота проработки вопросов, умение донести информацию, умение отвечать на вопросы по тематике занятия. В процессе дискуссии по тематике практического занятия студенты, получают оценку «зачтено» за занятие при условии активного и содержательного участия в дискуссии.

Оценка лабораторного занятия проводится по двухбалльной системе (зачтено, не зачтено) и определяется по результатам выполнения и защиты работы. Оценку «зачтено» получают студенты за активное участие при выполнении работы, за своевременное выполнение работы, за полно и грамотно составленный отчет и за полные ответы на вопросы по содержанию работы.

Студенты заочной формы обучения до начала лекционно-экзаменационной сессии выполняют одну контрольную работу, включающую теоретические вопросы. Защита контрольной работы проводится путем ответов на вопросы по тематике контрольной работы. При ответе не менее, чем на 60% заданных вопросов, работа считается защищенной.

3.2 Промежуточный контроль успеваемости

Форма промежуточного контроля – зачет с оценкой, который оценивается по четырехбалльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Зачетная оценка формируется на основе результатов ответов на 5 вопросов промежуточного контроля, предлагаемых преподавателем. Оценка «отлично» предполагает полные ответы студента на 90-100 % содержания вопросов, «хорошо» - на 70-89 %, - «удовлетворительно» - на 50-69 %; - «неудовлетворительно» - на менее, чем 50 %.

Оценки, которые выставляются на зачете, кроме знаний, умений и навыков студентов учитывают степень формирования у последних профессионально направленных компетенций (ПК).

Перечень вопросов для промежуточного контроля

1. Определить понятие «точность измерения».
2. Определить понятие «погрешность измерений».
3. Что входит в понятие «единство измерений»?
4. Как можно определить чувствительность измерений?
5. Почему необходимо проводить расчет суммарной погрешности измерения?
6. Виды законов распределения погрешностей.
7. Какие погрешности суммируются в начальной части шкалы и в конечной ее части?
8. Принцип действия термопары и классы термопар.
9. Какие проводники используют при создании термопар?
10. В каком диапазоне температур используют термопары?
11. Какие термопары положены в основу эталонных датчиков температуры?
12. В чем особенность кабельных термопар?
13. Принцип действия и виды промышленных термометров сопротивления.
14. В каком диапазоне температур используются соответствующие термометры сопротивления?
15. Классы термометров сопротивления.
16. Какой из термометров сопротивления положен в основу эталонного датчика температуры?
17. Двух-, трех-, четырехпроходные схемы включения термометров сопротивления. В чем достоинства соответствующей схемы?
18. Принцип действия пирометра излучения.
19. Виды пирометров излучения.
20. В каком диапазоне температур используются пирометры излучения?
21. Что такое кажущаяся температура и как она определяется?
22. Как рассчитывается или определяется реальная температура объекта?
23. Принцип действия манометрических термометров.
24. Виды манометрических термометров.
25. В каком диапазоне температур применяются термометры сопротивления?
26. Какой упругий элемент применяется в манометрических термометрах?
27. Области применения манометрических термометров.
28. Достоинства, недостатки и области применения поплавковых уровнемеров.
29. Виды преобразователей перемещения поплавка в электрический сигнал.
30. Объясните эффект магнитострикции при измерении уровня жидкости.
31. Буйковые уровнемеры, принцип их работы и области применения.
32. Принцип работы и виды измерительных схем гидростатических уровнемеров.
33. Принцип действия и схемы емкостных уровнемеров.
34. Принцип действия и структурные схемы акустических уровнемеров.
35. Принцип работы волновых уровнемеров.
36. Принцип работы радарных уровнемеров.

37. Основные принципы измерения давления.
38. Принципы классификации датчиков давления.
39. Виды упругих элементов.
40. Принципиальная схема емкостного датчика давления.
41. Виды вакуумметров.
42. Способы калибровки датчиков давления.
43. Классификация методов контроля расхода газа и жидкостей.
44. Виды дроссельных расходомеров.
45. Виды ротаметров.
46. Схемы электромагнитных расходомеров.
47. Для контроля каких сред применяются электромагнитные расходомеры?
48. Виды акустических расходомеров.
49. Как измерить расход без врезки в трубопровод?
50. Принцип работы вихревого расходомера.
51. Какие среды возможно измерять с помощью вихревого расходомера?
52. Виды кориолисовых расходомеров.
53. Почему кориолисовы расходомеры позволяют измерять массовый расход?
54. Принцип работы и виды тепловых расходомеров.
55. Как измерить расход в трубках малого диаметра тепловым методом?
56. Виды и конструкции автоматических регуляторов.
57. Классификация автоматических систем управления.
58. Виды воздействия на объект управления.
59. Аналитический метод построения математической модели.
60. Каковы основные задачи, решаемые автоматизированной системой управления технологическим процессом (АСУТП)?
61. Что такое целевая функция и какова ее роль в функционировании АСУТП?
62. Опишите реализацию основных функций АСУПТ путем стабилизации параметров.
63. Опишите реализацию основных функций АСУПТ путем программного управления.
64. Опишите типичную трехуровневую иерархическую структуру АСУТП.

3.3 Контроль остаточных знаний

Проводится с использованием тестовых заданий для текущего контроля усвоения лекционного материала

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КЕРЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МОРСКОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра машин и аппаратов пищевых производств

Яковлев О.В.

ПРИБОРЫ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ

Методические указания
для обучающихся по освоению дисциплины
(приложение 2 к рабочей программе дисциплины)

для студентов направления подготовки
15.03.02 «Технологические машины и оборудование»
очной и заочной форм обучения

Керчь, 2017 г.

Оглавление

1 Общие сведения о дисциплине……..... 3

1.1 Цели и задачи дисциплины……..... 3

1.2 Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины…… 3

1.3 Тематический план дисциплины, распределение трудоемкости по видам аудиторных занятий и самостоятельной работы……..... 4

2 Общие рекомендации к аудиторным занятиям и самостоятельной работе……..... 5

3 Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине……..... 7

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины……..... 7

1 Общие сведения о дисциплине

1.1 Цель и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является подготовка бакалавров, обладающих современными знаниями и практическими навыками в области контроля и управления технологическими процессами производства пищевой продукции.

Задачи дисциплины:

- ознакомление с методами контроля технологических параметров;
- ознакомление с основными параметрами, типами и устройством контрольно-измерительных приборов;
- изучение свойств объектов управления и элементов автоматического управления технологическими процессами;
- изучение правил выполнения схем автоматизации основных и вспомогательных технологических операций в пищевой промышленности.

1.2 Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций, предусмотренных ФГОС ВО:

Общекультурные компетенции (ОК):

Код компетенции	Содержание компетенции
ОК-7	способность к самоорганизации и самообразованию

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

Код компетенции	Содержание компетенции
ОПК-1	способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий

Профессиональные компетенции (ПК):

Код компетенции	Содержание компетенции
ПК-9	умение применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению
ПК-20	готовность выполнять работы по стандартизации, технической подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов с использованием типовых методов контроля качества выпускаемой продукции

В результате освоения учебной дисциплины, обучающиеся должны

ЗНАТЬ:

– понятия о механизации и автоматизации производства, их задачи;
– принципы измерения, регулирования, контроля и автоматического управления параметрами технологического процесса;
– основные понятия автоматизированной обработки информации;

– классификацию автоматических систем и средств измерений;

– общие сведения об автоматизированных системах управления (АСУ) и системах автоматического управления (САУ);

– классификацию технических средств в автоматизации;

– основные виды электрических, электронных, пневматических, гидравлических и комбинированных устройств, в том числе соответствующие датчики и исполнительные механизмы, интерфейсные, микропроцессорные и компьютерные устройства, область их применения;

– типовые средства измерений, область их применения;

– типовые системы автоматического регулирования технологических процессов, область их применения.

УМЕТЬ:

– использовать в производственной деятельности средства автоматизации технологических процессов;

– проектировать, производить настройку и сборку систем автоматизации.

ВЛАДЕТЬ:

– методами и приборами измерений параметров технологических процессов;

– методами проектирования и навыками эксплуатации систем автоматизированного управления производственными процессами.

1.3 Тематический план дисциплины, распределение трудоемкости по видам аудиторных занятий и самостоятельной работы

Наименования разделов и тем	Общее количество часов	Количество зачетных единиц	Очная форма						Заочная форма					
			Распределение часов по видам занятий						Распределение часов по видам занятий					
			Ауд.	ЛК	ЛР	ПЗ	СР	Контроль	Ауд.	ЛК	ЛР	ПЗ	СР	Контроль
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Раздел 1. Основные понятия о процессе измерения и измерительных приборах														
Тема 1.1. История развития методов и средств измерений	2,5	0,1	0,5	0,5			2						2,5	
Тема 1.2. Основные параметры измерительных средств	4,5	0,1	2,5	0,5		2	2		1,5	0,5		1	3	
Тема 1.3. Суммирование погрешностей	3	0,1	1	1			2						3	
Раздел 2. Методы и приборы контроля параметров технологического процесса														
Тема 2.1. Методы и приборы контроля уровня	14	0,4	6	2	2	2	8		0,5	0,5			13,5	
Тема 2.2. Методы и приборы контроля температуры	13	0,4	5	1	2	2	8		3		2	1	10	
Тема 2.3. Методы и приборы контроля давления	13	0,4	5	1	2	2	8						13	
Тема 2.4. Методы и приборы контроля расхода	13	0,4	5	1	2	2	8						13	
Тема 2.5. Методы и приборы контроля состава и свойств вещества	11	0,3	3	1		2	8						11	

Наименования разделов и тем	Общее количество часов	Количество зачетных единиц	Очная форма						Заочная форма					
			Распределение часов по видам занятий						Распределение часов по видам занятий					
			Ауд.	ЛК	ЛР	ПЗ	СР	Контроль	Ауд.	ЛК	ЛР	ПЗ	СР	Контроль
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Раздел 3. Основы теории автоматического регулирования														
Тема 3.1. Автоматическое регулирование	11	0,3	1	1			10		0,5	0,5			10,5	
Тема 3.2. Автоматические регуляторы	11	0,3	3	1	2		8						11	
Тема 3.3. Регулирующие органы и исполнительные механизмы	11	0,3	3	1	2		8						11	
Тема 3.4. Вспомогательные средства автоматизации	11	0,3	3	1	2		8						11	
Раздел 4. Автоматизация типовых процессов пищевых производств														
Тема 4.1. Основы построения автоматизированной системы управления технологическим процессом	11	0,3	1	1			10		0,5	0,5			10,5	
Тема 4.2. Системы автоматического регулирования типовых технологических процессов пищевых производств	11	0,3	3	1		2	8						11	
Форма контроля – зачет с оценкой	4	0,1	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	4
Всего часов	144	4	42	14	14	14	102		6	2	2	2	134	4

2 Общие рекомендации к аудиторным занятиям и самостоятельной работе

Обучение предполагает изучение курса на аудиторных занятиях (лекции, практические и лабораторные занятия) и самостоятельной работы студентов.

С целью обеспечения успешного обучения студент должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса и выполняет следующие функции:

- знакомит с новым учебным материалом;
- разъясняет учебные элементы, трудные для понимания;
- систематизирует учебный материал;
- ориентирует в учебном процессе.

Подготовка к лекции заключается в следующем:

- внимательно прочитайте материал предыдущей лекции;
- узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора);
- ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям;
- постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей профессиональной подготовке;
- запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции.

Подготовка к практическим и лабораторным занятиям:

– внимательно прочитайте материал лекций относящихся к данному занятию, ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям;

– выпишите основные термины;

– ответьте на контрольные вопросы по теме занятия, готовьтесь дать развернутый ответ на каждый из вопросов;

– уясните, какие учебные элементы остались для вас неясными и постарайтесь получить на них ответ заранее во время текущих консультаций преподавателя;

– готовиться можно индивидуально, парами или в составе малой группы, последние являются эффективными формами работы;

– рабочая программа дисциплины в части целей, перечня знаний, умений, терминов и учебных вопросов может быть использована вами в качестве ориентира в организации обучения

Целью самостоятельной работы студентов является:

– научить студента осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию.

– закрепление, расширение и углубление знаний, умений и навыков, полученных студентами на аудиторных занятиях под руководством преподавателей;

– изучение студентами дополнительных материалов по изучаемым дисциплинам и умение выбирать необходимый материал из различных источников;

– воспитание у студентов самостоятельности, организованности, самодисциплины, творческой активности, потребности развития познавательных способностей и упорства в достижении поставленных целей.

Предлагаемый подход к освоению материала усиливает мотивацию к аудиторной и внеаудиторной активности, что обеспечивает необходимый уровень знаний по изучаемым дисциплинам и позволяет повысить готовность студентов к сдаче экзаменов.

Основная задача организации самостоятельной работы студентов заключается в создании психолого-дидактических условий развития интеллектуальной инициативы и мышления на занятиях любой формы.

Формы самостоятельной работы студентов разнообразны. Они включают в себя:

– изучение и систематизацию официальных государственных документов - законов, постановлений, указов, нормативно-инструкционных и справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем "Консультант-плюс", "Гарант", компьютерной сети "Интернет";

– изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации;

– подготовку докладов и рефератов, написание курсовых и выпускных квалификационных работ;

– участие в работе студенческих конференций, комплексных научных исследованиях.

Самостоятельная работа приобщает студентов к научному творчеству, поиску и решению актуальных современных проблем.

На интенсивность самостоятельной работы оказывает влияние содержание образовательных программ, разработанных в соответствии с требованиями ФГОС по каждой специальности.

Самостоятельная работа по данной дисциплине включает следующие виды деятельности:

– проработку лекционного материала;

– изучение по учебникам программного материала, не изложенного на лекциях;

– подготовку к практическим и лабораторным занятиям;

– выполнение учебных заданий;

Самостоятельная работа реализуется:

1. Непосредственно в процессе аудиторных занятий - на лекциях, практических и лабораторных занятиях.

2. В контакте с преподавателем вне рамок расписания - на консультациях по учебным вопросам, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.
3. В библиотеке, дома, в общежитии, на кафедре при выполнении студентом учебных задач.
Приступая к изучению новой учебной дисциплины, студенты должны ознакомиться с учебной программой, учебной, научной и методической литературой, имеющейся в библиотеке, получить в библиотеке рекомендованные учебники и учебно-методические пособия, завести новую тетрадь для конспектирования лекций и работы с первоисточниками.
В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы:
- аудиторная;
- внеаудиторная.
Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.
Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.
Содержание внеаудиторной самостоятельной работы определяется в соответствии с рекомендуемыми видами заданий согласно рабочей программе учебной дисциплины.
Видами заданий для внеаудиторной самостоятельной работы являются:
- для овладения знаниями: чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы), составление плана текста, графическое изображение структуры текста, конспектирование текста, выписки из текста, работа со словарями и справочниками, ознакомление с нормативными документами, учебно-исследовательская работа, использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники и Интернета и др.
- для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции, обработка текста, повторная работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио и видеозаписей, составление плана, составление таблиц для систематизации учебного материала, ответ на контрольные вопросы, заполнение рабочей тетради, аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование, конспект-анализ и др), тестирование и др.
- для формирования умений: решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение расчетов, решение ситуационных (профессиональных) задач, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, опытно экспериментальная работа.

3 Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине

К зачету необходимо готовится целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. Попытки освоить дисциплину в период зачётно-экзаменационной сессии, как правило, показывают не слишком удовлетворительные результаты. В самом начале учебного курса познакомьтесь со следующей учебно-методической документацией:

- программой дисциплины;
- перечнем знаний и умений, которыми студент должен владеть;
- тематическими планами лекций и практических занятий;
- контрольными мероприятиями;
- учебником, учебными пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами.

После этого у вас должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине. Систематическое выполнение учебной работы на лекциях и семинарских занятиях позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи зачета.

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5. Сажин, С.Г. Средства автоматического контроля технологических параметров: учебник. / С.Г. Сажин. – СПб.: Издательство «Лань», 2014. – 368 с.: ил.

6. Гаврилов, А.Н. Средства и системы управления технологическими процессами: учебное пособие / А.Н. Гаврилов, Ю.В. Пятаков – СПб.: Издательство «Лань», 2017. – 376 с.: ил.

7. Сажин, С.Г. Приборы контроля состава и качества технологических сред: учебник / С.Г. Сажин. – СПб.: Издательство «Лань», 2012. – 432 с.: ил.

8. Смирнов, Ю.А. Технические средства автоматизации и управления: учебное пособие / Ю.А. Смирнов. – СПб.: Издательство «Лань», 2017. – 456 с.: ил.

Яковлев Олег Владимирович

Приборы контроля и управление технологическими процессами

Методические указания
для обучающихся по освоению дисциплины
(приложение 2 к рабочей программе дисциплины)
для студентов направления подготовки
15.03.02 «Технологические машины и оборудование»
очной и заочной форм обучения

Тираж_____экз. Подписано к печати _____.
Заказ №_____. Объем_0,35_п.л.
ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», 298309,
г. Керчь, Орджоникидзе, 82