

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КЕРЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МОРСКОЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГМТУ»)  
Технологический факультет  
Кафедра машин и аппаратов пищевых производств**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Приборы контроля и управление технологическими процессами**

Уровень основной профессиональной образовательной программы – бакалавриат  
Направление подготовки – 15.03.02 Технологические машины и оборудование  
Направленность (профиль) – Инжиниринг технологических процессов и оборудования  
Учебный план 2023 года разработки

**Описание учебной дисциплины по формам обучения**

Очная													Заочная																																			
Курс		Семестр	Всего часов / зач. единиц	Всего аудиторных часов	Лекции, часов	Лабораторные занятия, часов	Практические занятия, часов	Семинары, часов	Самостоятельная работа, часов	КП (КР), часов	РГР, часов	Консультации, часов	Семестровый контроль, часов (вид)	Курс		Семестр	Всего часов / зач. единиц	Всего аудиторных часов	Лекции, часов	Лабораторные занятия, часов	Практические занятия, часов	Семинары, часов	Самостоятельная работа, часов	КП (КР), часов	Контрольная работа, часов	Консультации, часов	Семестровый контроль, часов (вид)																					
4	8													5	10																																	
Всего	108/3													36	12													12	12		68				4 (зач.)	4 (зач.)	Всего	108/3	8	4	2	2		78		18		4 (зач.)

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, учебного плана.

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

Рабочая программа рассмотрена на заседании выпускающей кафедры машин и аппаратов пищевых производств ФГБОУ ВО «КГМТУ»

Протокол № 9 от 26.04.2023 г.

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

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины	Указание раздела(-ов) дисциплины, где предусмотрено освоение компетенции
ОПК-2. Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Знает основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации.	<b>Знать:</b> - 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).	Тема 1
ПК-3. Способен организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов	ПК-3.4. Умеет организовывать работу технологического оборудования с использованием средств автоматизации производственных процессов.	<b>Уметь:</b> - использовать в производственной деятельности средства автоматизации технологических процессов; - производить оценку соответствия технических параметров технического обслуживания и ремонта технологического оборудования и процессов в организации пищевой и перерабатывающей промышленности требованиям проектной документации	Тема 3
	ПК-3.5. Владеет навыками организации работы технологического оборудования с применением приборов контроля и автоматизации технологических процессов.	<b>Владеть:</b> - методами измерений параметров технологических процессов; - методами проектирования и навыками эксплуатации систем автоматизированного управления производственными процессами.	Темы 2, 4
ПК-5. Способен использовать информационно-коммуникационные технологии управления техническим обслуживанием, контрольно-измерительными приборами и системами автоматизации линий производства продуктов питания	ПК-5.1. Знает особенности применения информационно-коммуникационных технологий для контроля работы технологического оборудования и автоматизации производства.	<b>Знать:</b> - 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; - методы оценки соответствия технических параметров технического обслуживания и ремонта технологического оборудования и процессов в организации пищевой и перерабатывающей промышленности требованиям проектной документации;	Темы 2, 3, 4

		- типовые средства измерений, область их применения; - типовые системы автоматического регулирования технологических процессов, область их применения.	
	ПК-5.2. Умеет применять современные инструменты, приспособления, средства и программы для контроля работы технологического оборудования и автоматизации производства.	<b>Уметь:</b> - проектировать, производить настройку и сборку систем автоматизации; - организовывать внедрение прогрессивных технологических процессов, видов оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации и механизации, управляющих программ, оптимальных режимов производства новых видов продуктов питания	Темы 2, 3, 4

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Изучению дисциплины предшествует освоение программ следующих дисциплин: математика, физика, основы метрологии и взаимозаменяемости, материаловедение.

Успешное освоение материала дисциплины в рамках установленных компетенций даст возможность обучающимся выполнить выпускную квалификационную работу, а также использовать изученный материал в последующей профессиональной деятельности.

## 3 Объем дисциплины в зачетных единицах и часах

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов.

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

### 4.1 Структура дисциплины

Наименования разделов, тем	Общее количество часов	Очная форма									Заочная форма								
		Распределение часов по видам занятий									Распределение часов по видам занятий								
		Ауд.	ЛК	ЛЗ	ПЗ (сем)	СР	КП (КР)	РГР	Консультации	Контроль	Ауд.	ЛК	ЛЗ	ПЗ (сем)	СР	КП (КР)	Контрольная работа	Консультации	Контроль
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Тема 1. Основные понятия о процессе измерения и измерительных приборах	10	4	2		2	6					2	1		1	8				
Тема 2. Методы и приборы контроля параметров технологического процесса	48	20	4	8	8	28					4	1	2	1	34		10		

Тема 3. Основы теории автоматического регулирования	30	10	4	4	2	20					1	1			23		6		
Тема 4. Автоматизация типовых процессов пищевых производств	16	2	2			14					1	1			13		2		
Курсовой проект (работа)	-						-									-			
Консультации	-								-									-	
Контроль	4									4									4
<b>Всего часов в семестре</b>	<b>108</b>	<b>36</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>68</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>78</b>	<b>-</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>4</b>
<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>36</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>68</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>78</b>	<b>-</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>4</b>

## 4.2 Содержание лекций

№	Наименование темы	Количество часов по формам обучения	
		очная	заочная
Тема 1. Основные понятия о процессе измерения и измерительных приборах			
1	Открытие учеными и изобретателями физических эффектов. Развитие и совершенствование современных средств измерений. Точность измерения. Чувствительность контроля. Быстродействие преобразования параметра. Измерительные информационные системы (ИИС). Функции ИИС. Уровень точности и оценка погрешности измерений	2	1
Тема 2. Методы и приборы контроля параметров технологического процесса			
2	Классификация уровнемеров. Поплавковые, буйковые, гидростатические, волноводные, радарные, лазерные уровнемеры. Емкостные, акустические уровнемеры и сигнализаторы уровня. Классификация методов измерения температуры. Термоэлектрические термометры (термопары). Термометры сопротивления.	2	0,5
3	Классификация приборов для контроля давления. Деформационные приборы. Электрические приборы. Твердотельные сенсоры. Методы измерения расхода жидкости или газа. Дроссельные расходомеры. Расходомеры постоянного перепада давления (ротаметры). Электромагнитные, акустические, вихревые расходомеры. 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.	2	0,5
Тема 3. Основы теории автоматического регулирования			
4	Классификация автоматических систем регулирования. Автоматические регуляторы, применяемые при автоматизации технологических процессов. Классификация регуляторов, их технические характеристики.	2	0,5
5	Классификация, устройство, принцип действия регулирующих органов и исполнительных механизмов. Классификация, устройство, принцип действия вспомогательных средств автоматизации. Виды щитов, пультов.	2	0,5
Тема 4. Автоматизация типовых процессов пищевых производств			
6	Основы построения автоматизированной системы управления технологическим процессом (АСУТП). Общие сведения о построении АСУТП. Системы автоматического регулирования типовых технологических процессов производства продуктов из водных биологических ресурсов.	2	1
Всего часов		12	4

## 4.3 Темы лабораторных занятий

№	Наименование темы	Количество часов по формам обучения	
		очная	заочная
Тема 2. Методы и приборы контроля параметров технологического процесса			
1	Изучение работы ёмкостного или поплавкового уровнемера	2	
2	Изучение работы термопары или термометра сопротивления	2	2
3	Изучение работы пружинного манометра	2	

4	Изучение работы электромагнитного расходомера	2	
<b>Тема 3. Основы теории автоматического регулирования</b>			
5	Изучение работы 2-х позиционного регулятора температуры	2	
6	Изучение работы пневматического исполнительного механизма	2	
<b>Всего часов</b>		<b>12</b>	<b>2</b>

#### 4.4 Темы практических занятий

№	Наименование темы	Количество часов по формам обучения	
		очная	заочная
Тема 1. Основные понятия о процессе измерения и измерительных приборах			
1	Расчет основных параметров измерительных средств.	2	1
Тема 2. Методы и приборы контроля параметров технологического процесса			
2	Изучение принципа действия уровнемеров	2	1
3	Изучение принципа действия приборов автоматического контроля температуры	2	
4	Изучение принципа действия манометров	2	
5	Изучение принципа действия расходомеров. Изучение принципа действия приборов автоматического контроля плотности	2	
Тема 3. Основы теории автоматического регулирования			
6	Расчет продолжительности отстаивания (осаждения). Расчет отстойника.	2	
Всего часов		12	2

#### 4.5 Темы семинарских занятий

Семинарские занятия не предусмотрены учебным планом.

#### 5 Самостоятельная работа обучающихся

Наименование темы	Трудоемкость самостоятельной работы, час.		Содержание работы
	очная	заочная	
Тема 1. Основные понятия о процессе измерения и измерительных приборах	6	8	Закрепление материала лекций, самостоятельное изучение материала, подготовка к практическим занятиям.
Тема 2. Методы и приборы контроля параметров технологического процесса	28	34	Закрепление материала лекций, самостоятельное изучение материала, подготовка к практическим и лабораторным занятиям.
Тема 3. Основы теории автоматического регулирования	20	23	Закрепление материала лекций, самостоятельное изучение материала, подготовка к практическим и лабораторным занятиям.
Тема 4. Автоматизация типовых процессов пищевых производств	14	13	Закрепление материала лекций, самостоятельное изучение материала.
<b>Всего часов</b>	<b>68</b>	<b>78</b>	

#### 6 Тематика курсового проектирования

Курсовое проектирование не предусмотрено учебным планом.

#### 7 Методы обучения

Основными формами изучения дисциплины являются: чтение лекций, проведение практических занятий, лабораторных занятий, самостоятельная работа студентов.

Основным методом изучения дисциплины являются лекции, которые проводятся в лекционных аудиториях с использованием наглядных пособий и интерактивных средств. На лекциях используется мультимедийное презентационное оборудование для демонстрации иллюстративного материала, таблиц и схем, основных тезисов и выводов по теме. Целесообразно

по каждой теме составить список терминов и понятий и перечень контрольных вопросов, которые выносятся на самостоятельное изучение студентов.

Практические занятия в зависимости от конкретных целей и уровня подготовки студентов проводятся в форме вопросов – ответов, решения задач, обсуждения подготовленных докладов и рефератов. Практические занятия в форме решения задач направлены на практическое закрепление теоретического материала. Метод вопросно-ответного семинара в меньшей степени направлен на осмысление, в большей – на заучивание материала, повторение материала лекции и учебника. Подготовка реферата требует от студента самостоятельного изучения литературы, которую необходимо проанализировать и сделать собственные выводы по изучаемой проблеме. Практические занятия ориентированы на закрепление теоретических знаний по дисциплине.

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. Перед лабораторными занятиями преподаватель дает пояснения об особенностях выполнения работы и содержании отчета. После предъявления оформленного отчета (индивидуального для каждого студента) в рамках времени, отведенного на лабораторные занятия, производится защита работы.

Обязательным условием аттестации студента является выполнение всех предусмотренных программой лабораторных и практических работ.

Самостоятельная работа студентов является важным компонентом их профессиональной подготовки и включает в себя:

- подготовку к аудиторным занятиям: подбор источников и литературы для выступления с докладами и участия в дискуссиях по проблемам дисциплины;
- написание рефератов;
- подготовку к промежуточной аттестации.

## **8 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Приведен в приложении к рабочей программе.

## **9 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

Наименование	Количество экземпляров в библиотеке ФГБОУ ВО «КГМТУ»
1. Системы управления технологическими процессами и информационные технологии : учебное пособие для вузов / В. В. Троценко, В. К. Федоров, А. И. Забудский, В. В. Комендантов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 136 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09938-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://www.urait.ru/bcode/515149">https://www.urait.ru/bcode/515149</a>	
2. Рачков, М. Ю. Технические измерения и приборы : учебник и практикум для вузов / М. Ю. Рачков. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 151 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07525-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://www.urait.ru/bcode/513712">https://www.urait.ru/bcode/513712</a>	
3. Латышенко, К. П. Технические измерения и приборы в 2 т. Том 1 в 2 кн. Книга 1 : учебник для вузов / К. П. Латышенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 250 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9543-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://www.urait.ru/bcode/513337">https://www.urait.ru/bcode/513337</a>	
4. Яковлев О.В. Приборы контроля и управление технологическими процессами : метод. указ. по самостоят. работе и по выполнению контрол. работы для студентов направления подгот. 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» оч. и заоч. форм обучения / сост. О.В. Яковлев ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т», Каф. машин и аппаратов пищевых производств. — Керчь, 2018. — 24 с. — Текст : электронный // Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ». — URL: <a href="https://lib.kgmtu.ru/?p=3292">https://lib.kgmtu.ru/?p=3292</a>	

## 10 Состав современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование информационного ресурса	Ссылка на информационный ресурс
Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ»	<a href="http://lib.kgmtu.ru/">http://lib.kgmtu.ru/</a>
Образовательная платформа «Юрайт»	<a href="http://urait.ru/">http://urait.ru/</a>
База данных Научной электронной библиотеки	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>
Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам»	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>

## 11 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование программного продукта	Назначение (базы и банки данных, тестирующие программы, практикум, деловые игры и т.д.)	Тип продукта (полная лицензионная версия, учебная версия, демоверсия и т.п.)
Операционная система (Microsoft Windows 10 Pro или Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level или Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level)	Комплекс системных и управляющих программ	Лицензионное программное обеспечение
Офисный пакет (Microsoft Office Pro Plus 2016 или Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level или Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN 1 License No Level)	Текстовый редактор, табличный редактор, редактор презентаций	Лицензионное программное обеспечение
Офисный пакет LibreOffice	Текстовый редактор, табличный редактор, редактор презентаций	Свободно-распространяемое программное обеспечение

## 12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Лекционная аудитория, оснащенная учебной мебелью, компьютером с требуемым программным обеспечением и мультимедийным проектором, или телевизором с размером диагонали не менее 30 дюймов.

2. Аудитория для практических занятий, оснащенная учебной мебелью, компьютерами с требуемым программным обеспечением.

3. Аудитория для лабораторных занятий, оснащенная учебной мебелью и оборудованием, перечень которого приведен в таблице ниже.

Содержание лабораторной работы	Оборудование, используемое в работе
Изучение работы ёмкостного или поплавкового уровнемера	Ёмкостный или поплавковый уровнемер любой марки
Изучение работы термопары или термометра сопротивления	Термопара или термометр сопротивления любой марки
Изучение работы пружинного манометра	Пружинный манометр любой марки
Изучение работы электромагнитного расходомера	Электромагнитный расходомер любой марки
Изучение работы 2-х позиционного регулятора температуры	2-х позиционный регулятор температуры любой марки
Изучение работы пневматического исполнительного механизма	Пневматический исполнительный механизм любой марки

### **13 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

#### ***Рекомендации по освоению лекционного материала, подготовке к лекциям***

Лекции являются основным видом учебных занятий в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится изложение современных научных взглядов и освещение основных проблем изучаемой области знаний. Значительную часть теоретических знаний студент должен получать самостоятельно из рекомендованных информационных источников (учебников, Интернет-ресурсов, электронной образовательной среды университета). В тетради для конспектов лекций должны быть поля, где по ходу конспектирования делаются необходимые пометки. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. Вопросы, возникшие в ходе лекций, рекомендуется делать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснениями к преподавателю. После окончания лекции рекомендуется перечитать записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций рекомендуется использовать при подготовке к практическим занятиям, зачету, контрольным тестам, при выполнении самостоятельных заданий.

#### ***Рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям***

Для подготовки к лабораторным занятиям необходимо заранее ознакомиться с порядком выполнения работы, с рекомендуемой литературой, содержанием рекомендованных Интернет-ресурсов, требованиями безопасности при выполнении конкретной работы. На лабораторных занятиях необходимо четко выполнять указанную преподавателем работу с соблюдением техники безопасности, при необходимости выясняя или уточняя у преподавателя моменты, вызывающие затруднения.

#### ***Рекомендации по подготовке к практическим занятиям***

Для подготовки к практическим занятиям необходимо заранее ознакомиться с перечнем вопросов, которые будут рассмотрены на занятии, рекомендуемой литературы, содержанием рекомендованных Интернет-ресурсов. Необходимо прочитать соответствующие разделы из литературы, рекомендованной преподавателем, выделить основные понятия. При подготовке к занятию не нужно заучивать учебный материал. На практических занятиях нужно выяснять у преподавателя ответы на интересующие или затруднительные вопросы, высказывать и аргументировать свое мнение.

Если практическое занятие предусматривает решение задач, следует заранее ознакомиться с методикой решения задачи, возможными вариантами решений, при необходимости определить источники справочных данных.

#### ***Рекомендации по организации самостоятельной работы***

Самостоятельная работа включает изучение учебной литературы, поиск информации в сети Интернет, подготовку к практическим и лабораторным занятиям, зачету, выполнение домашних практических заданий (решение задач, изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельное изучение).