

**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

*[Signature]* О.В. Яковлев  
24.08 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Управление технологическими процессами**

Уровень основной профессиональной образовательной программы – магистратура  
Направление подготовки – 15.04.02 Технологические машины и оборудование  
Направленность (профиль) – Явления и процессы в машинах и аппаратах пищевых производств  
Учебный план 2016 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)
2	3	144/4	24	12		12		116				4 (ЗаО)	2	4	144/4	6	2		4		116		18		4 (ЗаО)
Всего		144/4	24	12		12		116				4 (ЗаО)	Всего		144/4	6	2		4		116		18		4 (ЗаО)

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование, учебного плана.

Программу разработал *[Signature]* А.Л. Фалько, доктор технических наук, профессор кафедры машин и аппаратов пищевых производств ФГБОУ ВО «КГМТУ».

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

Протокол № 12 от 23.08 2021 г. Зав. кафедрой *[Signature]* А.А. Японков

© ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет»

Подписано простой электронной подписью  
Ректор: Е. П. Масюткин  
Дата: 11.01.2021

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

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

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины
ПК-20. Способностью разрабатывать физические и математические модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере, разрабатывать и организовывать проведение экспериментов с анализом их результатов	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- основные переменные, измеряемые устройствами управления машинами и аппаратами пищевых производств, и физические принципы работы наиболее распространенных датчиков (по материалам лекций), характеристики датчиков, используемые при их выборе;</li><li>- принципы работы классических устройств управления;</li><li>- основные функции современного устройства управления технологическим процессом;</li><li>- способы технической реализации законов управления на базе электронных блоков.</li></ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- ставить задачи автоматизации технологических процессов в пищевой промышленности, в частности;</li><li>- предлагать варианты технического решения задач автоматизации технологических процессов в пищевой промышленности, в частности.</li></ul> <b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- методикой работы с методическими и нормативными материалами, техническими условиями и стандартами технологического проектирования.</li></ul>

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части ОПОП, формируемой участниками образовательных отношений.

Изучению дисциплины предшествует освоение программ следующих дисциплин: логистические системы, основы надёжности технологического оборудования.

Успешное освоение материала в рамках установленных компетенций даст возможность обучающимся продолжить освоение образовательной программы и успешно приступить к изучению дисциплины: компьютерные технологии в машиностроении, а также ряда специализированных дисциплин профессионального цикла при выполнении магистерской выпускной квалификационной работы и в дальнейшей профессиональной деятельности.

## 3 Объём дисциплины в зачётных единицах

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 часа.

## 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. Структурные схемы систем измерения и автоматизации	32	4	2		2	28						1,5	0,5		1	26,5		4		
Тема 2. Функциональные схемы систем измерения и автоматизации	38	8	4		4	30						1,5	0,5		1	32,5		4		
Тема 3. Принципиальные электрические схемы	32	4	2		2	28						1,5	0,5		1	26,5		4		
Тема 4. Принципиальные пневматические схемы	38	8	4		4	30						1,5	0,5		1	30,5		6		
Курсовой проект (работа)							-										-			
Консультации									-										-	
Контроль	4									4										4
<b>Всего часов в семестре</b>	<b>144</b>	<b>24</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>12</b>	<b>116</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>116</b>	<b>-</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	
<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>144</b>	<b>24</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>12</b>	<b>116</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>116</b>	<b>-</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	

#### 4.2 Содержание лекций

№	Наименование темы	Количество часов по формам обучения	
		очная	заочная
<b>Раздел 1. Структурная функциональность системы управления</b>			
<b>Тема 1. Структурные схемы систем измерения и автоматизации</b>			
1	Структура систем управления. Структурные схемы измерения и управления	2	0,5
<b>Тема 2. Функциональные схемы систем измерения и автоматизации</b>			
2	Назначение функциональных схем, методика и общие принципы их выполнения. Изображение технологического оборудования и коммуникаций	2	0,2
3	Изображение средств измерения и автоматизации. Позиционные обозначения приборов и средств автоматизации. Требования к оформлению и примеры выполнения функциональных схем	2	0,3
<b>Раздел 2. Пневматические и электрические схемы как основа управления технологическими процессами</b>			
<b>Тема 3. Принципиальные электрические схемы</b>			
4	Общие требования. Правила выполнения схем. Условные графические обозначения элементов схем. Обозначение цепей. Условные буквенно-цифровые обозначения элементов схем	2	0,5
<b>Тема 4. Принципиальные пневматические схемы</b>			
5	Общие сведения о пневматических системах измерения и автоматизации. Основные требования к пневматическим средствам измерения, автоматизации и линиям связи. Условные графические обозначения и маркировка пневматических средств измерения и автоматизации	2	0,2
6	Основные требования к содержанию и оформлению принципиальных пневматических схем. Принципиальные пневматические схемы измерения и автоматического регулирования	2	0,3
<b>Всего часов</b>		<b>12</b>	<b>2</b>

### 4.3 Темы лабораторных занятий

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

### 4.4 Темы практических занятий

№	Наименование темы	Количество часов по формам обучения	
		очная	заочная
<b>Раздел 1. Структурная функциональность системы управления</b>			
<b>Тема 1. Структурные схемы систем измерения и автоматизации</b>			
1	Структура систем управления. Структурные схемы измерения и управления	2	1
<b>Тема 2. Функциональные схемы систем измерения и автоматизации</b>			
2	Изображение технологического оборудования	2	0,5
3	Изображение приборов оборудования. Методика составления функциональных схем	2	0,5
<b>Раздел 2. Пневматические и электрические схемы как основа управления технологическими процессами</b>			
<b>Тема 3. Принципиальные электрические схемы</b>			
4	Общие требования. Правила выполнения схем. Условные графические обозначения элементов схем. Обозначение цепей. Условные буквенно-цифровые обозначения элементов схем	2	1
<b>Тема 4. Принципиальные пневматические схемы</b>			
5	Общие сведения о пневматических системах измерения и автоматизации. Основные требования к пневматическим средствам измерения, автоматизации и линиям связи. Условные графические обозначения и маркировка пневматических средств измерения и автоматизации	2	0,5
6	Основные требования к содержанию и оформлению принципиальных пневматических схем. Принципиальные пневматические схемы измерения и автоматического регулирования	2	0,5
<b>Всего часов</b>		<b>12</b>	<b>4</b>

### 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. Структурные схемы систем измерения и автоматизации	28	26,5	Механизация и автоматизация производства. Объекты автоматизации. Перспективные направления автоматизации отрасли. Основные понятия теории управления процессами. Классификация систем управления: автоматизированные системы управления предприятием (АСУП), автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП), локальные системы автоматического управления (САУ) и системы ручного, дистанционного управления. Виды автоматизации производства: локальная, комплексная, частичная и полная. Автоматические системы контроля и сигнализации состояния оборудования и отклонения параметров, дистанционного управления, программного управления, диагностики технологических линий, агрегатов и аппаратов. Адаптивные и супервизорные системы управления

Тема 2. Функциональные схемы систем измерения и автоматизации	30	32,5	Основы микропроцессорной техники. Архитектура простой микро-ЭВМ. Структура простейшей памяти. Состав команд. Структура элементарного микропроцессора. Функционирование микро-ЭВМ. Микропроцессорные системы управления. Структуры автоматизированного управления производством. Формирование энергетических, материальных и информационных потоков при оперативном управлении технологическим процессом посредством технических средств автоматизации. Ситовый анализ. Седиментометрические, гидродинамические и микроскопические методы анализа. Приборные измерения и определение некоторых параметров порошкообразных материалов. Понятие об информации и информационной теории управления
Тема 3. Принципиальные электрические схемы	28	26,5	Математические модели объектов управления. Общие свойства и основные типы объектов управления. Формы дифференциальных уравнений для описания объектов управления и методы операционного исчисления для проведения анализа и синтеза. Динамические характеристики объектов управления: передаточная функция, переходная и импульсная переходная функции. Передаточные функции типовых звеньев и формирование из них структур САУ. Математические модели САУ и параметры их настройки. Понятие об агрегированных моделях и идентификации систем
Тема 4. Принципиальные пневматические схемы	30	30,5	Датчики основных физических параметров. Усилительные устройства. Приборы измерения и регистрации параметров объектов управления. Регуляторы. Законы управления. Обратные связи в регуляторах. Регуляторы линейных систем управления. Релейные регуляторы и позиционное регулирование. Реализация сложных законов управления. Методы проектирования автоматизированных систем управления. Анализ объекта автоматизации и определение его статической и динамических характеристик. Выбор оптимального состава элементов АСУ. Подбор регулятора и определение параметров настройки. Составление структурной и функциональной схем автоматизации. Показатели эффективности функционирования автоматизированных технологических процессов. Интегрированная среда визуального моделирования
<b>Всего часов</b>	<b>116</b>	<b>116</b>	

## 6 Тематика курсового проектирования (курсовой работы)

Курсовое проектирование не предусмотрено учебным планом.

## 7 Методы обучения

Основными формами изучения дисциплины являются: чтение лекций, проведение практических 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. В ходе лекций проводится экспресс-тестирование студентов по материалам раздела.

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 дополнительной литературы, которую необходимо проанализировать и сделать собственные

выводы по изучаемой проблеме. Практические занятия ориентированы на закрепление теоретических знаний по дисциплине.

В рамках практических часов предусмотрены следующие подходы: работа в малых группах, творческие задания, соревнования, «ученик в роли учителя», «каждый учит каждого».

Обязательным условием аттестации студента является выполнение всех предусмотренных программой 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;
- подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации.

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

Приведён в обязательном приложении к рабочей программе.

## 9 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Наименование	Количество экземпляров в библиотеке ФГБОУ ВО «КГМТУ»
<b>основная</b>	
1. Фалько А.Л. Управление технологическими процессами : конспект лекций для студентов направления подгот. 15.04.02 «Технологические машины и оборудование» / сост.: А.Л. Фалько ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т», Каф. «Машины и аппараты пищевых производств». — Керчь, 2016. — 94 с. — Текст : электронный // Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ». — URL: <a href="https://lib.kgmtu.ru/?p=684">https://lib.kgmtu.ru/?p=684</a>	
2. Фалько А.Л. Управление технологическими процессами : метод. указ к практ. занятиям, по самостоят. работе студентов и выполнению контрол. работы для студентов направления подгот. 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» оч. и заоч. форм обучения / сост. А.Л. Фалько ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т», Каф. «Машины и аппараты пищевых производств». — Керчь, 2017. — 61 с. — Текст : электронный // Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ». — URL: <a href="https://lib.kgmtu.ru/?p=2113">https://lib.kgmtu.ru/?p=2113</a>	
<b>дополнительная</b>	
3. Тужилкин, В. И. Управление технологическими процессами производства сахаристых продуктов. Диагностика и эффективное управление при нарушениях и отклонениях в технологии : учебное пособие / В. И. Тужилкин, Н. Д. Лукин. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-4318-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/138159">https://e.lanbook.com/book/138159</a> (дата обращения: 20.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	

## 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>
ЭБС «Лань»	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
RSCI платформа Web of Science - база данных лучших российских журналов	<a href="http://www.technosphera.ru/news/">http://www.technosphera.ru/news/</a>
Mathcad-справочник по высшей математике	<a href="http://www.exponenta.ru/soft/Mathcad/learn/learn.asp">http://www.exponenta.ru/soft/Mathcad/learn/learn.asp</a>
База данных программного обеспечения для ЭВМ «SWDB»	<a href="http://swdb.ru/">http://swdb.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
Учебный комплект Компас-3Dv18	Система трёхмерного проектирования	Лицензионное программное обеспечение

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

Аудитория, оснащенная доской для проведения лекционных и практических занятий.

## 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 основных и дополнительных 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 практическим занятиям*

Для подготовки к практическим занятиям необходимо заранее ознакомиться с перечнем вопросов, которые будут рассмотрены на занятии, рекомендуемой основной и дополнительной литературы, содержанием рекомендованных Интернет-ресурсов. Необходимо прочитать соответствующие разделы из литературы, рекомендованной преподавателем, выделить основные понятия и процессы, их закономерности и движущие силы, и взаимные связи. 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.

### *Рекомендации по организации самостоятельной работы*

Самостоятельная работа включает изучение учебной литературы, поиск информации в сети Интернет, подготовку к практическим занятиям, зачету, выполнение домашних практических заданий (рефератов, расчетно-графических заданий/работ, оформление отчетов по практическим заданиям, решение задач, изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельное изучение, изучение отдельных функций прикладного программного обеспечения и т.д.).