

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КЕРЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МОРСКОЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГМТУ»)**

Морской факультет  
Кафедра электрооборудования судов и автоматизации производства

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Микропроцессорные системы управления**

Уровень основной профессиональной образовательной программы – бакалавриат  
Направление подготовки – 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Направленность (профиль) – Электрооборудование и автоматика судов  
Учебный план 2023 года разработки

**Описание учебной дисциплины по формам обучения**

Очная													Заочная																																						
Курс		Всего часов / зач. единиц	Семестр		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	7		5	10		5	10																																												
Всего	144/4		56	28		14	14									22	36	2	28 (экз.)			Всего	144/4									22	6	8	8	75	36	2	9 (экз.)												

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, учебного плана.

Программу разработал А.В. Вынгра, старший преподаватель кафедры электрооборудования судов и автоматизации производства ФГБОУ ВО «КГМТУ».

Рабочая программа рассмотрена на заседании выпускающей кафедры электрооборудования судов и автоматизации производства ФГБОУ ВО «КГМТУ»

Протокол № 11 от 05.04.2023 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 разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-2.1. Алгоритмизирует решение задач и реализует алгоритмы с использованием программных средств.	<b>Уметь:</b> - составлять алгоритм работы микропроцессорной системы управления; - составлять программы работы микропроцессорной системы управления.	Тема 1, 2
ПСК-3. Способен осуществлять профессиональную деятельность на основе знаний объектов профессиональной деятельности	ПСК-3.3. Демонстрирует знание устройства и принципа действия микропроцессорных систем управления, судовых компьютерных систем.	<b>Знать:</b> - принципы построения микропроцессорных систем управления; - основные функциональные узлы, интегральные и структурные схемы микропроцессорных систем; - интерфейсы и периферию; - связи с датчиками и исполнительными механизмами; - программное обеспечение. <b>Уметь:</b> - правильно использовать и осуществлять техническое обслуживание МПСУ; - контролировать состояние технических и программных средств МПСУ. <b>Владеть:</b> - навыками настройки микропроцессорных систем управления; - правилами построения схем микропроцессорных систем управления.	Тема 1, 2

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Изучению дисциплины предшествует освоение программ следующих дисциплин: математика, информатика, теоретические основы электротехники, судовая электроника и силовая преобразовательная техника, метрология и электроизмерительная техника, элементы и функциональные устройства судовой автоматики.

Успешное освоение материала дисциплины в рамках установленных компетенций даст возможность обучающимся продолжить освоение образовательной программы и успешно приступить к изучению дисциплин: теория автоматического управления, судовые автоматизированные электроэнергетические системы, информационные технологии в технической эксплуатации судовой техники, ремонт и обслуживание систем навигации и внешней связи.

## 3 Объем дисциплины в зачетных единицах

Общая трудоемкость 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. Микропроцессорные системы управления	32	22	14		8	10					6	2		4	26				
Тема 2. Микроконтроллерные системы управления	46	34	14	14	6	12					16	4	8	4	30				
Курсовой проект (работа)	36						36									36			
Консультации	2								2									2	
Контроль	28									28					19				9
Всего часов в семестре	144	56	28	14	14	22	36	-	2	28	22	6	8	8	75	36	-	2	9
Всего часов по дисциплине	144	56	28	14	14	22	36	-	2	28	22	6	8	8	75	36	-	2	9

##### 4.2 Содержание лекций

№	Наименование темы	Количество часов по формам обучения	
		очная	заочная
Тема 1. Микропроцессорные системы управления			
1	Принципы построения и основы работы микропроцессорных систем управления (МПСУ)	2	1
2	Архитектура микропроцессора (МП) типа K580BM80. Слово состояния и машинные циклы	2	
3	Программирование МП	2	1
4	Элементная база МПСУ	2	
5	Оперативные (ОЗУ) и постоянные (ПЗУ) запоминающие устройства	2	
6	Чтение и запись информации в МПСУ	2	
7	Интерфейсы МПСУ	2	
Тема 2. Микроконтроллерные системы управления			
8	Общие сведения о микроконтроллерах	2	
9	Архитектура микроконтроллера	2	1
10	Основы программирования микроконтроллеров	2	1
11	Обзор плат семейства Arduino	2	
12	Среда разработки и язык программирования плат Arduino	2	1
13	Программируемые логические контроллеры (ПЛК)	2	1
14	Основы программирования ПЛК	2	
Всего часов		28	6

##### 4.3 Темы лабораторных работ

№	Наименование темы	Количество часов по формам обучения	
		очная	заочная
Тема 2. Микроконтроллерные системы управления			
1	Мигающий светодиод	2	1
2	Подключение кнопки	2	1
3	Подключение потенциометра	2	1
4	Управление сервоприводом	2	1
5	Подключение пьезоэлемента	2	1
6	Подключение фоторезистора	2	1
7	Подключение датчика температуры и влажности	2	2
Всего часов		14	8

#### 4.4 Темы практических занятий

№	Наименование темы	Количество часов по формам обучения	
		очная	заочная
Тема 1. Микропроцессорные системы управления			
1-3	Программирование микропроцессора KP580BM80A на языке кодовых комбинаций и ассемблере	6	3
4	Вывод текстовой информации на монитор KP580	2	1
Тема 2. Микроконтроллерные системы управления			
5-7	Разработка программы и симулятора микроконтроллерной системы управления	6	4
Всего часов		14	8

#### 4.5 Темы семинарских занятий

Семинарские занятия не предусмотрены учебным планом.

#### 5 Самостоятельная работа обучающихся

Тема	Трудоёмкость самостоятельной работы, час		Содержание работы
	очная	заочная	
Тема 1. Микропроцессорные системы управления	10	26	Подготовка к лекционным занятиям
Тема 2. Микроконтроллерные системы управления	12	30	Подготовка к лекционным занятиям
Контроль		19	Подготовка к экзамену
<b>Всего часов</b>	<b>22</b>	<b>75</b>	

#### 6 Тематика курсового проектирования (курсовой работы)

Самостоятельная разработка курсовой работы по теме: "Разработка микропроцессорной системы управления технологической установкой", обеспечивает формирование компетенции ПСК-3, подготавливает студента к успешному выполнению последующих курсовых проектов, дипломного проекта и является важным этапом в формировании специалиста в области судовой электроэнергетики.

Студенты дневного отделения защищают курсовой проект во внеурочное время. Студенты заочного отделения защищают курсовой проект во время сессии в часы, отведенные в расписании занятий. Над проектами студенты работают в часы самостоятельной работы. Кроме того, преподаватель устанавливает часы консультаций, на которых студенты могут решать возникающие у них в процессе работы над проектом вопросы.

На консультациях руководитель проекта не обязан указывать решение того или иного вопроса. Он должен выслушать объяснения студента и указать, что в них правильно, а что неправильно, необоснованно и в каком направлении или в каких материалах следует искать правильные решения.

Готовый проект студент сдает на проверку руководителю не менее чем за 15 дней до даты защиты (зачетная неделя). Руководитель вправе не допустить проект к защите, если он не представлен в установленный срок на проверку. Руководитель в течение 10 дней проверяет проект и возвращает его студенту с рецензией и замечаниями, в соответствии с которыми студент должен сделать исправления в проекте, или подписанным, если проект допущен к защите.

Студент защищает свой проект перед комиссией. Студент должен сделать короткий доклад по существу проекта, осветив наиболее важные и принципиальные его стороны, а затем ответить на вопросы. Решение об оценке принимается с учетом объема и качества проекта, степени самостоятельности при работе над проектом и уровня его защиты.

Студент, не представивший проект в назначенный срок, допускается к его защите только в сроки, установленные для ликвидации задолженностей, после окончания экзаменационной сессии. В случае получения неудовлетворительной оценки повторная защита разрешается только после устранения всех замечаний по проекту.

Текущий контроль выполнения проекта осуществляется преподавателем на практических занятиях и консультациях.

## **7 Методы обучения**

Для активизации учебного процесса и развития навыков студентов в применении теоретических знаний предусмотрено применение дискуссии, компьютерных симуляций, разбора конкретных ситуаций.

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

Основным методом изучения дисциплины являются лекции, которые проводятся в лекционных аудиториях с использованием наглядных пособий и интерактивных средств.

Лабораторные работы ориентированы на закрепление теоретических знаний по дисциплине и получение практических навыков.

В результате выполнения лабораторных работ студенты получают навыки работы с микропроцессорными и микроконтроллерными системами управления, со справочной и другой технической литературой, оформления технических отчетов.

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

Практические занятия по дисциплине посвящены изучению принципов построения и работы МПСУ.

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

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

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

Приведен в обязательном приложении к рабочей программе.

## 9 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Наименование	Количество экземпляров в библиотеке ФГБОУ ВО «КГМТУ»
1. Гурнаков К.В. Микропроцессорные системы управления : конспект лекций для курсантов специальности 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» и студентов направления подгот. 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» оч. и заоч. форм обучения / сост.: К.В. Гурнаков ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т», Каф. электрооборудования судов и автоматизации производства. — Керчь, 2018. — 100 с. — Текст : электронный // Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ». — URL: <a href="http://lib.kgmtu.ru/?p=4610">http://lib.kgmtu.ru/?p=4610</a>	
2. Гурнаков К.В. Микропроцессорные системы управления : практикум для курсантов (студентов) специальности 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» и направления подгот. 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» оч. и заоч. форм обучения / сост.: К.В. Гурнаков, А.Ф. Абдурахманов ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т», Каф. электрооборудования судов и автоматизации производства. — Керчь, 2018. — 24 с. — Текст : электронный // Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ». — URL: <a href="http://lib.kgmtu.ru/?p=4608">http://lib.kgmtu.ru/?p=4608</a>	
3. Гурнаков К.В. Микропроцессорные системы управления : практикум по выполнению лаб. работ для курсантов специальности 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» и студентов направления подгот. 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» оч. и заоч. форм обучения / сост.: К.В. Гурнаков ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т», Каф. электрооборудования судов и автоматизации производства. — Керчь, 2018. — 24 с. — Текст : электронный // Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ». — URL: <a href="http://lib.kgmtu.ru/?p=4606">http://lib.kgmtu.ru/?p=4606</a>	
4. Толстобров, А. П. Архитектура ЭВМ : учебное пособие для вузов / А. П. Толстобров. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 154 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12377-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/518719">https://urait.ru/bcode/518719</a>	
5. Сажнев, А. М. Цифровые устройства и микропроцессоры : учебное пособие для вузов / А. М. Сажнев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 139 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10883-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/514342">https://urait.ru/bcode/514342</a>	
6. Курсовое и дипломное проектирование судового электрооборудования и систем автоматики на рыбопромысловых судах : учебное пособие / С.П. Голиков [и др.], под общ. ред. С.П. Голикова. — Керчь : ФГБОУ ВО «КГМТУ», 2017. — 285 с.	85

## 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 «Юрайт»	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
Государственная система правовой информации - официальный интернет-портал правовой информации	<a href="http://pravo.gov.ru/">http://pravo.gov.ru/</a>
Справочная правовая система «Консультант Плюс»	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
RSCI платформа Web of Science - база данных лучших российских журналов	<a href="http://www.technosphera.ru/news/">http://www.technosphera.ru/news/</a>
Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам»	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
База данных Научной электронной библиотеки	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>
Официальный сайт Российского морского регистра судоходства	<a href="http://www.rs-class.org">http://www.rs-class.org</a>

Официальный сайт Международной Морской Организации	<a href="http://www.imo.org">http://www.imo.org</a>
Официальный сайт Международной электротехнической Комиссии	<a href="http://www.iec.ch">http://www.iec.ch</a>
Arduino — официальный сайт	<a href="http://arduino.cc/en/Main/Software">http://arduino.cc/en/Main/Software</a>
Информация о микроконтроллерах	<a href="http://cxem.net/mc/mc.php">http://cxem.net/mc/mc.php</a> , <a href="http://shemopedia.ru/uchimsya-sozdavat-ustroystva-na-mikrokontrollerah.html">http://shemopedia.ru/uchimsya-sozdavat-ustroystva-na-mikrokontrollerah.html</a> , <a href="http://avr.ru/">http://avr.ru/</a>
Программирование AVR микроконтроллеров	<a href="http://radio-uchebnik.ru/txt/nachinayushchim-o-avr-mikrokontrollerakh/15-avr-mikrokontrollery/124-prostye-proekty-na-avr-mikrokontrollerakh">http://radio-uchebnik.ru/txt/nachinayushchim-o-avr-mikrokontrollerakh/15-avr-mikrokontrollery/124-prostye-proekty-na-avr-mikrokontrollerakh</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
Учебный комплект Компас-3Dv18	Система трёхмерного проектирования	Лицензионное программное обеспечение

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

Лекционные занятия проводятся в аудитории, оборудованной мультимедийным проектором, средствами звуковоспроизведения и экраном. Лабораторные работы проводятся в аудитории с использованием учебных комплектов Arduino и персональных компьютеров. Практические занятия проводятся в аудитории с использованием персональных компьютеров.

Название лабораторной работы	Оборудование, используемое в работе
Мигающий светодиод	Аудитория, укомплектованная учебной мебелью, проектором, стендами «Стартовый набор Arduino UNO R3»
Подключение кнопки	Аудитория, укомплектованная учебной мебелью, проектором, стендами «Стартовый набор Arduino UNO R3»
Подключение потенциометра	Аудитория, укомплектованная учебной мебелью, проектором, стендами «Стартовый набор Arduino UNO R3»
Управление сервоприводом	Аудитория, укомплектованная учебной мебелью, проектором, стендами «Стартовый набор Arduino UNO R3»
Подключение пьезоэлемента	Аудитория, укомплектованная учебной мебелью, проектором, стендами «Стартовый набор Arduino UNO R3»
Подключение фоторезистора	Аудитория, укомплектованная учебной мебелью, проектором, стендами «Стартовый набор Arduino UNO R3»

### 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 и лабораторным работам, экзамену, контрольным тестам, при выполнении самостоятельных заданий.

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

Для подготовки к практическим и лабораторным 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, движущие силы и взаимные связи. При подготовке к занятию не нужно заучивать учебный материал. На практических и лабораторных 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 и лабораторным занятиям, экзамену, выполнение домашних практических заданий (рефератов, курсовых проектов, оформление отчетов по лабораторным работам и практическим занятиям, изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельное изучение, изучение отдельных функций прикладного программного обеспечения и т.д.).