

**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
Системы управления энергетическими и общесудовыми установками**

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 | | 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) | |
| 4 | 8 | 108/3 | 48 | 24 | | 24 | | 38 | | 18 | | 4 (зач.) | 5 | 10 | 108/3 | 12 | 6 | | 6 | | 74 | | 18 | | 4 (зач.) |
| Всего | | 108/3 | 48 | 24 | | 24 | | 38 | | 18 | | 4 (зач.) | Всего | | 108/3 | 12 | 6 | | 6 | | 74 | | 18 | | 4 (зач.) |

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

Программу разработал А.Е. Савенко, канд. техн. наук, доцент 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 |
|--|--|---|---|
| ПСК-3. Способен осуществлять профессиональную деятельность на основе знаний объектов профессиональной деятельности | ПСК-3.4. Демонстрирует знание устройства и принципа действия систем управления судовыми установками и систем автоматизации производственных процессов. | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – особенности, объёмы задач автоматизации судовых энергетических и технологических установок; – принципы построения, назначение, устройство, алгоритмы функционирования типовых систем управления техническими средствами автоматизированных судов; – математическое описание и модели судовых энергетических и технологических установок; – средства реализации судовых систем управления различных поколений; – режимы работы судовых энергетических и технологических установок; – работу систем автоматизации главных судовых энергетических и технологических установок на уровне принципиальных электрических схем; – перспективные системы судовой автоматики. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – обеспечивать надежную и эффективную эксплуатацию систем управления судовыми техническими средствами; – выбирать необходимые элементы и устройства при ремонте и модернизации систем управления; – проводить диагностику и прогнозировать техническое состояние систем судовой автоматики. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками чтения схем судовых систем управления; – навыками расчета оптимальных режимов систем управления и параметров их настройки и регулирования. | Тема 1-4 |

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части ОПОП, формируемой участниками образовательных отношений.

Изучению дисциплины предшествует освоение программ следующих дисциплин: математика, физика, информатика, решение электротехнических задач средствами ЭВМ, теоретические основы электротехники, электротехническое и конструкционное материаловедение, метрология и электроизмерительная техника, микропроцессорные системы управления, теория автоматического управления, судовые электрические машины, судовая

электроника и силовая преобразовательная техника, элементы и функциональные устройства судовой автоматики.

Успешное освоение материала дисциплины в рамках установленных компетенций даст возможность обучающимся продолжить освоение образовательной программы, успешно осваивать параллельно и приступить к изучению дисциплины судовые автоматизированные электроэнергетические системы.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах

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. Судовые энергетические и технологические установки как объекты управления | 32 | 12 | 6 | | 6 | 10 | | 10 | | | 2 | 1 | | 1 | 20 | | 10 | | |
| Тема 2. Технические средства систем управления энергетическими и технологическими процессами | 28 | 12 | 6 | | 6 | 8 | | 8 | | | 2 | 1 | | 1 | 18 | | 8 | | |
| Тема 3. Системы управления производственными установками переработки рыбной продукции | 22 | 12 | 6 | | 6 | 10 | | | | | 4 | 2 | | 2 | 18 | | | | |
| Тема 4. Системы управления судовыми энергетическими установками | 22 | 12 | 6 | | 6 | 10 | | | | | 4 | 2 | | 2 | 18 | | | | |
| Курсовой проект (работа) | | | | | | | - | | | | | | | | | - | | | |
| Консультации | | | | | | | | | - | | | | | | | | | - | |
| Контроль | 4 | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | 4 |
| Всего часов в семестре | 108 | 48 | 24 | - | 24 | 38 | - | 18 | - | 4 | 12 | 6 | - | 6 | 74 | - | 18 | - | 4 |
| Всего часов по дисциплине | 108 | 48 | 24 | - | 24 | 38 | - | 18 | - | 4 | 12 | 6 | - | 6 | 74 | - | 18 | - | 4 |

4.2 Содержание лекций

| № | Наименование темы | Количество часов по формам обучения | |
|--|--|-------------------------------------|---------|
| | | очная | заочная |
| Тема 1. Судовые энергетические и технологические установки как объекты управления | | | |
| 1 | Входной контроль. Предмет курса, его цели и задачи. Динамические характеристики резервуара с жидкостью как астатического и статического объекта | 2 | 1 |
| 2 | Динамические характеристики теплообменника при постоянных и переменных расходах реагирующих веществ | 2 | |
| 3 | Статические и динамические характеристики главного двигателя, работающего на ВРШ | 2 | |
| Тема 2. Технические средства систем управления энергетическими и технологическими процессами | | | |
| 4 | Устройство и принцип действия исполнительных механизмов и их характеристики | 2 | 1 |
| 5 | Конструкции, характеристики регулирующих органов расхода и их выбор для систем автоматики. Структурные схемы, принципы действия серийных промышленных регуляторов | 2 | |
| 6 | Определение настроек двухпозиционных и трехпозиционных регуляторов | 2 | |
| Тема 3. Системы управления производственными установками переработки рыбной продукции | | | |
| 7 | Установки для переработки рыбного сырья. Установка глазирования рыбы | 2 | 1 |
| 8 | Установка предварительного охлаждения рыбы | 2 | 1 |
| 9 | Производственные системы в процессах обработки рыбы | 2 | |
| Тема 4. Системы управления судовыми энергетическими установками | | | |
| 10 | Автоматизация технических средств судна. Системы дистанционного автоматизированного управления судовыми энергетическими установками | 2 | 1 |
| 11 | Судовые автоматизированные системы управления вспомогательными энергетическими установками. Обменные колебания мощности при параллельной работе вспомогательных энергетических установок | 2 | |
| 12 | Система вентиляции и кондиционирования воздуха на судне | 2 | 1 |
| Всего часов | | 24 | 6 |

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 |
| Тема 1. Судовые энергетические и технологические установки как объекты управления | | | |
| 1 | Расчет мембранного исполнительного механизма | 2 | |
| 2 | Расчет расходной характеристики регулирующего органа пара | 2 | 1 |
| 3 | Расчет регулирующего органа для регулирования расхода воды | 2 | |
| Тема 2. Технические средства систем управления энергетическими и технологическими процессами | | | |
| 4 | Расчет настроек двухпозиционных САР | 2 | 1 |
| 5 | Исследование САР с двухпозиционным регулированием | 2 | |
| 6 | Расчет линии регрессии | 2 | |
| Тема 3. Системы управления производственными установками переработки рыбной продукции | | | |
| 7 | Изучение работы схемы глазировальной установки | 2 | 1 |
| 8, 9 | Изучение работы схемы системы предварительного охлаждения рыбы | 4 | 1 |
| Тема 4. Системы управления судовыми энергетическими установками | | | |
| 10, 11 | Изучение работы системы дистанционного автоматического управления главным двигателем | 4 | 1 |
| 12 | Изучение работы судовой системы кондиционирования воздуха | 2 | 1 |
| Всего часов | | 24 | 6 |

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. Судовые энергетические и технологические установки как объекты управления | 10 | 20 | Подготовка к лекционным занятиям, подготовка к практическим занятиям, выполнение расчетного задания №1, №2, №3 |
| Тема 2. Технические средства систем управления энергетическими и технологическими процессами | 8 | 18 | Подготовка к лекционным занятиям, подготовка к практическим занятиям, выполнение расчетного задания №4, №5 |
| Тема 3. Системы управления производственными установками переработки рыбной продукции | 10 | 18 | Подготовка к лекционным занятиям, подготовка к практическим занятиям |
| Тема 4. Системы управления судовыми энергетическими установками | 10 | 18 | Подготовка к лекционным занятиям, подготовка к практическим занятиям |
| Всего часов | 38 | 74 | |

Обучающиеся очной формы обучения выполняют расчетно-графическую работу (РГР) на практических занятиях под руководством преподавателя и в часы, отведенные для самостоятельной работы в рамках каждой темы.

Выполненные РГР оформляются в соответствии с требованиями, изложенными в учебных пособиях (практикумах) и сдаются на проверку преподавателю.

Тематика РГР:

Расчетное задание №1. Расчет мембранного исполнительного механизма;

Расчетное задание №2. Расчет расходной характеристики регулирующего органа пара;

Расчетное задание №3. Расчет регулирующего органа для регулирования расхода воды;

Расчетное задание №4. Расчет настроек двухпозиционных системы автоматического регулирования;

Расчетное задание №5. Расчет линии регрессии.

6 Тематика курсового проектирования (курсовой работы)

Курсовое проектирование не предусмотрено учебным планом.

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 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.

Практические занятия ориентированы на закрепление теоретических знаний по дисциплине и получение практических навыков.

В результате выполнения практических работ студенты получают навыки работы с контрольно-измерительными приборами, со справочной и другой технической литературой, оформления технических отчетов.

Перед практическими занятиями преподаватель дает пояснения об особенностях выполнения работы и содержанию отчета. После предъявления оформленного отчета в рамках отведенного времени производится защита работы.

Практические занятия по дисциплине посвящены изучению методов расчета систем автоматики, исследованию систем автоматики и изучению принципа их работы. Преподаватель знакомит студентов с методиками и контролирует выполнение заданий.

Обязательным условием аттестации студента является выполнение и защита всех предусмотренных программой 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. Савенко А.Е. Системы управления энергетическими и общесудовыми установками: учебное пособие / А.Е. Савенко; ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет». – Керчь, 2018. – 172 с. | 22 |
| 2. Савенко А.Е. Системы управления энергетическими и общесудовыми установками: учебное пособие / А.Е. Савенко; ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет». – Керчь, 2018. – 172 с. — Текст : электронный // Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ». — URL: http://lib.kgmtu.ru/?p=3076 | |
| 3. Савенко А.Е. Системы управления энергетическими и общесудовыми установками : практикум для курсантов специальности 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» и направления подгот. 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» оч. и заоч. форм обучения / Савенко А.Е. ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т», Каф. электрооборудования судов и автоматизации производства. — Керчь, 2016. — 34 с. — Текст : электронный // Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ». — URL: http://lib.kgmtu.ru/?p=1046 | |
| 4. Савенко А.Е. Системы управления энергетическими и общесудовыми установками : практикум по выполнению расчетно-графической и контрол. работы для курсантов специальности 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» и направления подгот. 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» оч. и заоч. форм обучения / Савенко А.Е. ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т», Каф. электрооборудования судов и автоматизации производства. — Керчь, 2016. — 37 с. — Текст : электронный // Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ». — URL: http://lib.kgmtu.ru/?p=1048 | |
| 5. Прохоренков, А. М. Системы управления судовыми энергетическими процессами: учебник для вузов / А. М. Прохоренков; ФГБОУ "ЦУМК", Управление науки и образования Федерального агентства по рыболовству. - М.: Моркнига, 2017. - 443 с. | 105 |
| 6. Сердобинцев С.П. Автоматика и автоматизация производственных процессов в рыбной промышленности / С.П. Сердобинцев - М.: Колос, 1994. - 335 с. | 24 |
| 7. Судовая автоматика / А.М. Прохоренков, Ю.Г. Татьянченко, В.С.Солодов - М.: Колос, 1992. - 448 с. | 41 |
| 8. Молочков В.Я. Микропроцессорные системы управления техническими средствами рыбопромысловых судов: Учебное пособие / В.Я. Молочков – М.: Моркнига, 2013. - 362 с. | 13 |

10 Состав современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

| Наименование информационного ресурса | Ссылка на информационный ресурс |
|---|---|
| Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ» | http://lib.kgmtu.ru/ |
| ЭБС «Юрайт» | https://urait.ru/ |
| Государственная система правовой информации - официальный интернет-портал правовой информации | http://pravo.gov.ru/ |
| Справочная правовая система «Консультант Плюс» | http://www.consultant.ru/ |
| RSCI платформа Web of Science - база данных лучших российских журналов | http://www.technosphaera.ru/news/ |
| Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам» | http://window.edu.ru/ |
| База данных Научной электронной библиотеки | http://elibrary.ru/ |
| Официальный сайт Российского морского регистра судоходства | http://www.rs-class.org |
| Официальный сайт Международной Морской Организации | http://www.imo.org |
| Официальный сайт Международной электротехнической Комиссии | http://www.iec.ch |

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

Лаборатория обеспечена контрольно-измерительной аппаратурой: универсальными тестерами, осциллографами. Лекционные аудитории оборудованы видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном.

| Название практической работы | Оборудование, используемое в работе |
|---|--|
| Исследование САР с двухпозиционным регулированием | Стенд «Исследование систем автоматического управления с двухпозиционным регулятором» |
| | Стенд «Исследование САУ бака с водой» |

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 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 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.).