

**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
Электротехника и электроника**

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)
3	5	108/3	54	18	18	18		50				4 (ЗаО)	4	7	108/3	10	4	2	4		76		18		4 (ЗаО)
Всего		108/3	54	18	18	18		50				4	Всего		108/3	10	4	2	4		76		18		4

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

Программу разработали: А.В. Вынгра, ассистент кафедры электрооборудование судов и автоматизации производства ФГБОУ ВО «КГМТУ»; С.Г. Черный, канд. техн. наук, доцент кафедры электрооборудования судов и автоматизации производства ФГБОУ ВО «КГМТУ».

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

Протокол № 11 от 05.04.2023 г.

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-1. Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знает основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью.	Знать: - основные элементы электрических схем, их обозначения; - основные законы и устройство однофазных и трехфазных электрических цепей постоянного и переменного тока; - принципы работы и устройство электронных приборов; - устройство и принцип действия электроизмерительных приборов; - принцип работы электронных схем; - устройство и принцип работы электрических машин постоянного и переменного тока; - основы электропривода.	Разделы 1-7
	ОПК-1.2. Умеет применять основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью.	Уметь: - выполнять анализ и расчеты электрических цепей; - выполнять анализ и расчет характеристик электрических машин; - производить измерения электрических величин, оценивать погрешность электроизмерительных приборов; - производить выбор элементов и расчеты электронных схем.	Разделы 3,4,6
	ОПК-1.3. Владеет навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин, связанных с профессиональной деятельностью.	Владеть: - навыками включения и отключения электротехнических приборов, управления ими и контроля за их работой.	Разделы 4,5,7

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Изучению дисциплины предшествует освоение программ следующих дисциплин: математика, физика, инженерная графика, материаловедение.

Успешное освоение материала дисциплины в рамках установленных компетенций даст возможность обучающимся продолжить освоение образовательной программы и успешно приступить к изучению дисциплин: энергосбережение в отрасли, технологическое оборудование в отрасли, системы автоматизированного проектирования и монтаж, диагностика и ремонт технологического оборудования.

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	
Раздел 1. Линейные электрические цепи постоянного тока	12	6	2	2	2	6						3	1	2		5		4			
Раздел 2. Линейные электрические цепи переменного тока	12	6	2	2	2	6						3	1		2	5		4			
Раздел 3. Трёхфазные цепи	12	6	2	2	2	6										12					
Раздел 4. Электрические машины постоянного тока	12	6	2	2	2	6						1	1			11					
Раздел 5. Электрические машины переменного тока	12	6	2	2	2	6										8		4			
Раздел 6. Силовые трансформаторы	12	6	2	2	2	6										12					
Раздел 7. Основы электроники	32	18	6	6	6	14						3	1		2	23		6			
Курсовой проект (работа)	-						-										-				
Консультации	-								-										-		
Контроль	4									4											4
Всего часов в семестре	108	54	18	18	18	50	-	-	-	4		10	4	2	4	76	-	18	-	4	
Всего часов по дисциплине	108	54	18	18	18	50	-	-	-	4		10	4	2	4	76	-	18	-	4	

4.2 Содержание лекций

№	Наименование темы	Количество часов по формам обучения	
		очная	заочная
Раздел 1. Линейные электрические цепи постоянного тока			
Тема 1. Линейные неразветвленные электрические цепи постоянного тока			
1	1.1 Явление электризации тел и закон сохранения заряда. 1.2 Явление взаимодействия заряженных тел и закон Кулона. 1.3 Явление электрического тока проводимости и закон Ома. 1.4 Явление теплового действия тока и закон Джоуля-Ленца. 1.5 Электрическая цепь и её элементы. 1.6 Принципиальная электрическая схема цепи. 1.7 Расчетная электрическая схема цепи. 1.8 Расчет неразветвленной электр. цепи постоянного тока. 1.9 Закон Ома для замкнутой электрической цепи с несколькими электродвижущими силами.	1	0,5

Тема 2. Линейные разветвленные электрические цепи постоянного тока			
1	2.1 Законы Кирхгофа. 2.2 Применение законов Кирхгофа для расчета разветвленных цепей.	1	0,5
Раздел 2. Линейные электрические цепи переменного тока			
Тема 3. Линейные электрические цепи однофазного переменного тока			
2	3.1 Основные физические понятия. 3.2 Электрические цепи синусоидального тока с резистором. 3.3 Электрические цепи синусоидального тока с идеальной катушкой. 3.4 Электрические цепи синусоидального тока с идеальным конденсатором.	1	0,5
Тема 4. Линейные разветвленные цепи синусоидального тока			
2	4.1. Электрические цепи синусоидального тока с параллельным соединением резистора и идеальной катушки. 4.2. Электрические цепи синусоидального тока с параллельным соединением резистора и идеального конденсатора. 4.3. Электрические цепи синусоидального тока с параллельным соединением резистора, идеальной катушки и идеального конденсатора.	1	0,5
Раздел 3. Трёхфазные цепи			
Тема 5. Симметричные трехфазные цепи синусоидального тока			
3	5.1. Трёхфазный генератор. 5.2. Трёхфазные системы. 5.3. Соединение фаз генератора и нагрузки звездой. 5.4. Соединение фаз нагрузки треугольником.	2	
Раздел 4. Машины постоянного тока			
Тема 6. Генераторы постоянного тока			
4	6.1 Назначение и виды машин постоянного тока. 6.2 Конструкция машин постоянного тока. 6.3 Назначение и виды генераторов постоянного тока (ГПТ). 6.4 Принцип действия ГПТ. Режим холостого хода и нагрузки ГПТ.	1	0,5
Тема 7. Двигатели постоянного тока			
4	7.1 Назначение и виды двигателей постоянного тока. (ДПТ). 7.2 Принцип действия, основные уравнения ДПТ.	1	0,5
Раздел 5. Электрические машины переменного тока			
Тема 8. Асинхронные двигатели. (АД)			
5	8.1. Устройство и принцип действия трехфазного АД 8.2. Условия получения вращающегося магнитного поля статора. Принцип действия АД. 8.3. Энергетическая диаграмма и вращающий момент АД. 8.4. Механическая и электромеханическая характеристики АД. 8.5. Способы пуска АД. 8.6. Регулирование частоты вращения АД.	2	
Раздел 6. Силовые трансформаторы			
Тема 9. Силовые трансформаторы			
6	9.1 Назначение и классификация, виды трансформаторов. 9.2 Конструкция трансформаторов. 9.3 Принцип действия однофазных трансформаторов. 9.4 Принцип действия трехфазных трансформаторов.	2	
Раздел 7. Основы электроники			
Тема 10. Полупроводниковые приборы			
7	10.1. Основные свойства и характеристики полупроводников. Электропроводность полупроводников. 10.2. Полупроводниковые диоды и стабилитроны. Вольт-амперные характеристики. 10.3. Транзисторы: устройство, принцип действия, характеристики. 10.4. Тиристоры, симисторы, динисторы. Устройство, принцип действия, характеристики	2	1
Тема 11. Простейшие схемы на транзисторах			
8	11.1 Усилительные каскады на биполярных транзисторах. 11.2 Дифференциальный каскад. 11.3 Компенсационный блок питания последовательного и параллельного типа.	2	
Тема 12. Импульсные устройства			
9	12.1 Импульсные устройства на операционных усилителях. 12.2 Схемы усилителей, сумматоров, интеграторов на ОУ.	2	
Всего часов		18	4

4.3 Темы лабораторных занятий

№	Наименование темы	Количество часов по формам обучения	
		очная	заочная
Раздел 1. Линейные электрические цепи постоянного тока			
1	Исследование неразветвленных цепей постоянного тока.	2	2
Раздел 2. Линейные электрические цепи переменного тока			
2	Исследование цепи синусоидального тока с последовательным соединением резистора, катушки и конденсатора.	2	
Раздел 3. Трёхфазные цепи			
3	Исследование симметричной трехфазной системы при соединении треугольник.	2	
Раздел 4. Машины постоянного тока			
4	Испытание двигателя постоянного тока	2	
Раздел 5. Электрические машины переменного тока			
5	Испытание асинхронного двигателя.	2	
Раздел 6. Силовые трансформаторы			
6	Испытание однофазного трансформатора.	2	
Раздел 7. Основы электроники			
7	Исследование полупроводниковых диодов	2	
8	Исследование двухполупериодного выпрямителя	2	
9	Исследование усилительного каскада на биполярном транзисторе	2	
Всего часов		18	2

4.4 Темы практических занятий

№	Наименование темы	Количество часов по формам обучения	
		очная	заочная
Раздел 1. Линейные электрические цепи постоянного тока			
1	Входной контроль. Анализ линейных электрических цепей постоянного тока	2	
Раздел 2. Линейные электрические цепи переменного тока			
2	Анализ неразветвленных электрических цепей переменного тока с реальной катушкой. Построение векторных диаграмм	2	2
Раздел 3 Трёхфазные цепи			
3	Расчет разветвленных цепей трёхфазного переменного тока соединенных в «звезду»	2	
Раздел 4. Машины постоянного тока			
4	Построение естественной механической характеристики электродвигателя с независимым возбуждением	2	
Раздел 5. Электрические машины переменного тока			
5	Расчет параметров асинхронного электродвигателя	2	
Раздел 6. Силовые трансформаторы			
6	Расчет параметров трансформатора	2	
Раздел 7. Основы электроники			
7	Выбор элементов при конструировании электронных устройств	2	
8	Расчет маломощных выпрямителей, работающих на активную нагрузку	2	2
9	Расчет усилительных каскадов с емкостной связью.	2	
Всего часов		18	4

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	
Раздел 1. Линейные электрические цепи постоянного тока	6	5	Закрепить методику расчета разветвленных электрических цепей постоянного тока
Раздел 2. Линейные электрические цепи переменного тока	6	5	Получить навыки анализа и расчета разветвленных электрических цепей синусоидального тока с катушкой и конденсатором
Раздел 3. Трёхфазные цепи	6	12	Получить навыки анализа и расчета трехфазная система синусоидального тока при соединении фаз звездой и треугольником
Раздел 4. Электрические машины постоянного тока	6	11	Закрепить знания физических процессов в генераторе и изучить способы регулирования напряжения на зажимах. Закрепить знания физических процессов в двигателе и изучить способы регулирования скорости вращения и пуска
Раздел 5. Электрические машины переменного тока	6	8	Закрепить знания физических процессов в асинхронном двигателе и изучить способы регулирования скорости вращения и пуска
Раздел 6. Силовые трансформаторы	6	12	Закрепить знания физических процессов в трансформаторе. Причины понижения напряжения и способы регулирования
Раздел 7. Основы электроники	14	23	Закрепить знания по классификации полупроводниковых приборов. Понять физические процессы в $p-n$ переходе. Запомнить характеристики основных элементов. Закрепить знания о принципах работы простейших схем на транзисторах
Всего часов	50	76	

6 Тематика курсового проектирования (курсовой работы)

Курсовое проектирование не предусмотрено учебным планом.

7 Методы обучения

Основными формами изучения дисциплины являются: чтение лекций, проведение практических и 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. 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 литературы, которую необходимо проанализировать и сделать собственные выводы по изучаемой проблеме. Практические занятия ориентированы на закрепление теоретических знаний по дисциплине.

В результате выполнения лабораторных работ студенты получают навыки работы с измерительной аппаратурой, двигателем постоянного тока, асинхронным двигателям,

электрическими и электронными цепями, а также со справочной и другой технической литературой, оформления технических отчетов. 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.

В рамках интерактивных 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 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;
- подготовку к промежуточному контролю.

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. Голиков С.П. Общая электротехника и электроника : практикум к практ. занятиям и по выполнению контрол. работы для курсантов специальности 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок» оч. и заоч. форм обучения / сост.: С.П. Голиков, А.А. Масленников, А.В. Вынгра ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т», Каф. электрооборудования судов и автоматизации производства. — Керчь, 2017. — 46 с. — Текст : электронный // Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ». — URL: https://lib.kgmtu.ru/?p=4359	
2. Голиков С.П. Общая электротехника и электроника : практикум по выполнению лаб. работ для курсантов специальности 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок» оч. и заоч. форм обучения / сост.: С.П. Голиков, А.А. Масленников, А.В. Вынгра ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т», Каф. электрооборудования судов и автоматизации производства. — Керчь, 2017. — 48 с. — Текст : электронный // Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ». — URL: https://lib.kgmtu.ru/?p=4353	
3. Новожилов, О. П. Электротехника и электроника : учебник для вузов / О. П. Новожилов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 653 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-2941-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://www.urait.ru/bcode/488194	
4. Миловзоров, О. В. Электроника : учебник для вузов / О. В. Миловзоров, И. Г. Панков. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 344 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00077-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://www.urait.ru/bcode/510731	

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/
Образовательная платформа «Юрайт»	https://urait.ru/
RSCI платформа Web of Science - база данных лучших российских журналов	http://www.technosphera.ru/news/

Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам»	http://window.edu.ru/
База данных Научной электронной библиотеки	http://elibrary.ru/
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

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

1. Специализированная аудитория 203-1, оснащенная лабораторным стендом «Полупроводниковые приборы»
2. Специализированная аудитория 101-1, оснащенная лабораторным стендов «Электропривод».
3. Специализированная аудитория 212-1, оснащенная лабораторным стендом для изучения электрических цепей «Уралочка», стендом «Исследование однофазного трансформатора».

Содержание лабораторной работы	Оборудование, используемое в работе
Исследование неразветвленных цепей постоянного тока	Лабораторный стенд «Уралочка»
Исследование цепи синусоидального тока с последовательным соединением резистора, катушки и конденсатора	Лабораторный стенд «Уралочка»
Исследование симметричной трехфазной системы при соединении треугольник	Лабораторный стенд «Уралочка»
Испытание двигателя постоянного тока	Лабораторный стенд «Электропривод»
Испытание асинхронного двигателя	Лабораторный стенд «Электропривод»
Испытание однофазного трансформатора	Лабораторный стенд «Исследование однофазного трансформатора»
Исследование полупроводниковых диодов	Лабораторный стенд «Полупроводниковые приборы»
Исследование двухполупериодного выпрямителя	Лабораторный стенд «Полупроводниковые приборы»
Исследование усилительного каскада на биполярном транзисторе	Лабораторный стенд «Полупроводниковые приборы»

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, лабораторным работам, зачету, при выполнении самостоятельных заданий.

Рекомендации по подготовке к практическими лабораторным занятиям

Для подготовки к лабораторным и 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. Так же, при подготовке к лабораторным работам необходимо заранее подготовить таблицы и схемы в соответствующей тетради.

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, оформление отчетов по лабораторным работам и практическим заданиям, решение задач, изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельное изучение)