

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

декан факультета агробиологии и
земельных ресурсов, д.с.-х.н., профессор
Есаулко А.Н.

«11» мая 2022г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.08.03 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА

Шифр и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом

19.03.02 – Продукты питания из растительного сырья

Код и наименование направления подготовки

Технология бродильных производств и виноделие

наименование профиля подготовки

Программа академического бакалавриата

Ориентация ОП ВО в зависимости от вида(ов) профессиональной деятельности

Бакалавр

Квалификация выпускника

Очная

Форма обучения

2022

год набора

Ставрополь, 2022

1. Цель дисциплины

Целью освоения дисциплины «Электротехника и электроника» является теоретическая и практическая подготовка обучающихся в области электротехники и электроники в такой степени, чтобы они могли обоснованно выбирать необходимые для определенного технологического процесса электротехнические, электронные, электроизмерительные приборы и устройства, а также умели их правильно эксплуатировать.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОПОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Коды и наименования индикаторов достижения компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-3 Способен использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов	ОПК-3.2 Разрабатывает технологические процессы с обеспечением высокого уровня энергосбережения и использования новейших достижений техники	Знания: формируются самостоятельно, т.к. нет привязки к ПС
		Умения: формируются самостоятельно, т.к. нет привязки к ПС
		Навыки и/или трудовые действия: формируются самостоятельно, т.к. нет привязки к ПС
ПК-3 Организация ведения технологического процесса в рамках принятой организации технологии производства продуктов питания из растительного сырья	ПК-3.1 Применяет методы подбора и эксплуатации технологического оборудования при производстве продуктов питания из растительного сырья	Знания: Методики расчета и подбора технологического оборудования для организации и проведения эксперимента по этапам внедрения новых технологических процессов в производство продуктов питания из растительного сырья
		Умения: применять методы подбора и эксплуатации технологического оборудования при производстве продуктов питания из растительного сырья
		Навыки и/или трудовые действия: Оформление изменений в технической и технологической документации при корректировке технологических процессов и режимов производства продуктов питания из растительного сырья.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.08.03 «Электротехника и электроника» является дисциплиной обязательной части программы бакалавриата.

Изучение дисциплины осуществляется:

- студентами очной формы обучения в 4 семестре;
- заочная форма не предусмотрена;
- очно-заочная форма не предусмотрена.

Для освоения дисциплины «Электротехника и электроника» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин 1-3 семестров:

- информатика;
- математика;

- физика;
- инженерная и компьютерная графика.

Освоение дисциплины «Электротехника и электроника» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

- процессы и аппараты пищевых производств;
- технологическое оборудование;
- проектирование предприятий отрасли и промышленное строительство;
- системы управления технологическими процессами и информационные технологии;
- учебная и производственная практики.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины «Электротехника и электроника» в соответствии с рабочим учебным планом и ее распределение по видам работ представлены ниже.

Очная форма обучения

Семестр	Трудоемкость час/з.е	Контактная работа с преподавателем, час		Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	лабораторные занятия			
4	144/4	36	36	72		Диф. зачет
<i>в т.ч. часов в интерактивной форме</i>		4	6	-	-	-
<i>практической подготовки (при наличии)</i>		18	18	36	-	-

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
4	144/4	-	-	-	0,12	-	-

Заочная форма обучения не предусмотрена
Очно-заочная форма обучения не предусмотрена

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

Очная форма обучения

№ п/п	Разделы дисциплины и темы занятий	Количество часов				Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций	Коды формируемых компетенций
		Всего	Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа			
Раздел 1. Электрические цепи								
1	Введение. Общие сведения о производстве, передаче, распределении и потреблении электрической энергии. Законы электрических цепей постоянного тока.	10	2	2	6	Тесты (1.3.1, 1.3.2 и 1.3.3); защита ЛР и ПР (1.2.1 и 1.2.2) ¹ .	Фонд тестовых заданий и контрольных вопросов	ОПК-3.2
2	Основы электрических измерений тока, напряжения и мощности. Методы расчета электрических цепей.	12	4	2	6	Тест 1.3.3, защита ЛР (2.2.1);	Фонд тестовых заданий и контрольных вопросов	ОПК-3.2 ПК-3.1
3	Однофазные электрические цепи. Резонанс напряжений и токов.	14	4	4	6	Тесты (2.3.1; 2.3.2; 2.3.3; 3.3.1; 3.3.2; 3.3.3), защита ЛР (2.2.2 и 3.2.2)	Фонд тестовых заданий и контрольных вопросов	ОПК-3.2 ПК-3.1
4	Общие сведения о трехфазных электрических цепях.	14	4	4	6	Тест 4.3; защита ЛР (4.2.1 и 4.2.2)	Фонд тестовых заданий и контрольных вопросов	ОПК-3.2
	Контрольная точка № 1	6		2	4	Контрольная работа ² .	Перечень контрольных вопросов и типовых задач	ОПК-3.2
Раздел 2. Электромагнитные устройства и электрические машины								
5	Устройство, принцип действия, основные характеристики трансформаторов. Автотрансформаторы, измерительные и сварочные трансформаторы.	10	2	2	6	Тест 5.3; защита ЛР (5.2.1 и 5.2.2)	Фонд тестовых заданий и контрольных вопросов	ПК-3.1
6	Устройство, принцип действия, основные характеристики электрических машин постоянного тока.	12	4	2	6	Тест 6.3; защита ЛР 6.2	Фонд тестовых заданий и контрольных вопросов	ПК-3.1

¹ Здесь и далее приводятся номера тестовых заданий и лабораторных работ согласно [5] основной литературы.

² Здесь и далее приводятся контрольные задания согласно [3] дополнительной литературы

№ п/п	Разделы дисциплины и темы занятий	Количество часов				Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций	Коды формируемых компетенций
		Всего	Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа			
7	Устройство, принцип действия, основные характеристики электрических машин переменного тока: асинхронные и синхронные двигатели и генераторы.	12	4	2	6	Тесты (7.3.1 и 7.3.2); защита ЛР 7.2;	Фонд тестовых заданий и контрольных вопросов	ПК-3.1
	Контрольная точка № 2	6		2	4	Контрольная работа	Перечень контрольных вопросов и типовых задач	
Раздел 3. Основы электроники								
8	Элементная база электронных устройств: диоды и транзисторы. Общие сведения о выпрямителях, транзисторных и операционных усилителях.	14	4	4	6	Тесты (8.3.1 и 8.3.2); защита ЛР (8.2.1 и 9.2.1)	Фонд тестовых заданий и контрольных вопросов	ПК-3.1
9	Элементы и устройства цифровой техники: логические элементы, триггеры, регистры, счетчики импульсов и др.	14	4	4	6	Тесты (9.3 и 10.3) защита ЛР (10.2.1; 10.2.2 и 10.2.3)	Фонд тестовых заданий и контрольных вопросов	ПК-3.1
10	Понятие процессора. Микропроцессоры и микроконтроллеры, их использование в технологических процессах.	14	4	4	6	Тест 11.3; защита ЛР (11.1.1)	Фонд тестовых заданий и контрольных вопросов	ПК-3.1
	Контрольная точка № 3	6		2	4	Контрольная работа	Перечень контрольных вопросов и типовых задач	ПК-3.1
	Промежуточная аттестация					Диф. зачет		ОПК-3.2 ПК-3.1
	Итого	144	36	36	72			

Заочная форма обучения не предусмотрена
Очно-заочная форма обучения не предусмотрена

5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий*

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка
		очная форма
1. Введение в дисциплину	Общие сведения о производстве, передаче, распределении и потреблении электрической энергии. Законы электрических цепей постоянного тока.	2/-/-
2. Методы электрических измерений и расчета электрических цепей	Основы электрических измерений тока, напряжения и мощности: классификация электроизмерительных приборов, методы измерения и системы измерения. Методы расчета электрических цепей: метод законов Кирхгофа, метод контурных токов.	4/-/2
3. Однофазные электрические цепи	Однофазные электрические цепи: активная, индуктивная, емкостная и смешанная нагрузка. Резонанс напряжений и токов: условия и следствия.	4/-/2
4. Трехфазные электрические цепи	Общие сведения о трехфазных электрических цепях. Соединения «звезда» и «треугольник». Мощность трехфазной цепи.	4/-/2
5. Трансформаторы	Устройство, принцип действия, основные характеристики трансформаторов. Автотрансформаторы, измерительные и сварочные трансформаторы.	2/-/2
6. Машины постоянного тока /лекция беседа/практическая подготовка (лекция – беседа)	Устройство, принцип действия, основные характеристики электрических машин постоянного тока.	4/2/2
7. Машины переменного тока	Устройство, принцип действия, основные характеристики электрических машин переменного тока: асинхронные и синхронные двигатели и генераторы.	4/-/2
8. Элементная база электронных устройств	Элементная база электронных устройств: диоды и транзисторы. Общие сведения о выпрямителях, транзисторных и операционных усилителях.	4/-/2
9. Элементы и устройства цифровой техники	Элементы и устройства цифровой техники: логические элементы, триггеры, регистры, счетчики импульсов и др.	4/-/2
10. Микропроцессоры и микроконтроллеры (лекция-конференция)	Понятие процессора. Микропроцессоры и микроконтроллеры, их использование в технологических процессах.	4/2/2
Итого		36/4/18

**5.2. Практические занятия с указанием видов проведения занятий
в интерактивной форме* – 2 часа контрольная точка**

5.3. Лабораторные) занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме*

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий*)/практическая подготовка	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка
		очная форма
Раздел 1. Электрические цепи	Исследование закона Ома.	2/-/-
	Последовательное соединение резистора и катушки индуктивности	2/-/-
	Последовательное соединение конденсатора и катушки индуктивности. Резонанс напряжений	4/-/2
	Трехфазная нагрузка, соединенная по схеме «звезда» (мастер-класс)	2/2/2
	Трехфазная нагрузка, соединенная по схеме «треугольник»	2/-/2
	Контрольная работа №1	2/-/-
Раздел 2. Электромагнитные устройства и электрические машины	Коэффициент трансформации (деловая игра)	2/2/2
	Пуск в ход двигателя постоянного тока	2/-/-
	Пуск в ход трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором	2/-/2
	Контрольная работа №2	2/-/-
3. Основы электроники	Мостовая схема однофазного выпрямителя	2/-/2
	Неинвертирующий усилитель	2/-/2
	Логические элементы И, ИЛИ, НЕ (компьютерная симуляция)	4/2/2
	Структура и функционирование микропроцессора и микроконтроллера	4/-/2
	Контрольная работа №3	2/-/-
Итого		36/6/18

*Интерактивные формы проведения занятий, предусмотренные рабочей программой дисциплины проводятся в соответствии с Положением об интерактивных формах обучения в ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ.

5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Виды самостоятельной работы	Очная форма, часов	
	к текущему контролю	к промежуточной аттестации
Изучение учебной литературы, ответы на вопросы и тестовые задания самоконтроля, самостоятельное решение задач	18	14
Подготовка доклада, презентации к докладу, статьи и т.п.	10	x
Подготовка к лабораторным работам:	30	X
проработка лекционного материала и учебной литературы	12	X
анализ результатов лабораторных экспериментов, формулировка выводов и оформление отчетов	18	X
Итого	58	14

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа обучающихся организуется и проводится в соответствии со следующими документами:

1. Электротехника и электроника: метод. рекомендации по самостоятельной работе студентов при изучении дисциплины / Ш. Ж. Габриелян, Е. А. Вахтина [доп. лит., 5; размещена в ЭБ "Труды ученых СтГАУ"];
2. Электротехника и электроника : методические указания / Ш. Ж. Габриелян, Е. А. Вахтина, И. К. Шарипов [доп. лит., 3; размещена в ЭБ "Труды ученых СтГАУ"];
3. Электротехника и электроника: сб. тестов для студентов вузов агроинженерных специальностей / Е. А. Вахтина, Ш. Ж. Габриелян [доп. лит., 4; размещена в ЭБ "Труды ученых СтГАУ"].

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить темы дисциплины по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		Основная (из п.8 РПД)	Дополнительная (из п.8 РПД)	Интернет-ресурсы (из п.9 РПД)
1	Введение. Общие сведения о производстве, передаче, распределении и потреблении электрической энергии. Законы электрических цепей постоянного тока.	2,3,4,5	2,3,4,5,7,8	1,2,3,4
2	Основы электрических измерений тока, напряжения и мощности. Методы расчета электрических цепей.	2,3,4,5	2,3,4,5,7,8	1,2,3,4
3	Однофазные электрические цепи. Резонанс напряжений и токов.	2,3,4,5	2,3,4,5,7,8	1,2,3,4
4	Общие сведения о трехфазных электрических цепях.	2,3,4,5	2,3,4,5,7,8	1,2,3,4

5	Устройство, принцип действия, основные характеристики трансформаторов. Автотрансформаторы, измерительные и сварочные трансформаторы.	2,3,4,5	2,3,4,5,7,8,9,10	1,2,3,4
6	Устройство, принцип действия, основные характеристики электрических машин постоянного тока.	2,3,4,5	2,3,4,5,7,8,9,10	1,2,3,4
7	Устройство, принцип действия, основные характеристики электрических машин переменного тока: асинхронные и синхронные двигатели и генераторы.	2,3,4,5	2,3,4,5,7,8,9,10	1,2,3,4
8	Элементная база электронных устройств: диоды и транзисторы. Общие сведения о выпрямителях, транзисторных и операционных усилителях.	1,5	1,4,5,6,8	1,3,4
9	Элементы и устройства цифровой техники: логические элементы, триггеры, регистры, счетчики импульсов и др.	1,5	1,4,5,6,8	1,3,4
10	Понятие процессора. Микропроцессоры и микроконтроллеры, их использование в технологических процессах.	1,5	1,4,5,6,8	1,3,4

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Электротехника и электроника»

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Очная форма обучения

Компетенция (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании компетенции	Семестры							
		1	2	3	4	5	6	7	8
ОПК-3.2 Разрабатывает технологические процессы с обеспечением высокого уровня энергосбережения и использования новейших достижений техники	Прикладная механика								
	Тепло- и хладотехника								
	Электротехника и электроника				+				
	Процессы и аппараты пищевых производств								
	Пищевая химия								
	Технологические добавки и улучшители для производства продуктов питания из растительного сырья								
	Системы управления технологическими процессами, информационные технологии								
	Системы менеджмента безопасности пищевой продукции								
	Программирование урожаев плодово-								

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Код компетенции	Результат обучения по дисциплине	Технологии формирования результатов обучения	Форма текущего контроля и промежуточной аттестации	Критерии и показатели оценивания результатов обучения			
				Традиционная шкала оценивания			
				неудовл.	удовлетвор.	хорошо	отлично
				Шкала оценивания по БРС			
				0 – 54 баллов	55- 69 баллов	70 – 84 баллов	85-100 баллов
ОПК-3.2 Разрабатывает технологические процессы с обеспечением высокого уровня энергосбережения и использования новейших достижений техники	Знать: – законы электротехники, общие методы расчета электрических цепей, а также источники получения данных необходимых для решения учебных и профессиональных задач в области электротехники и электроники	Лекции с демонстрацией презентационного материала, в том числе проводимые в интерактивной форме, самостоятельная работа	письменные и устные опросы, тесты	Отсутствие или наличие фрагментарных знаний, недостаточных для освоения умений по данной компетенции	Знания с наличием ошибок, которые могут быть устранены в процессе освоения умений по данной компетенции	Знания в полном объеме, достаточные для применения данной компетенции при выполнении учебных задач в области электротехники и электроники, но не подтверждаемые примерами из практики	Полные и систематизированные знания, достаточные для применения данной компетенции в сфере решения учебных и профессиональных задач в области электротехники и электроники и подтверждаемые выполнением практических действий
	Уметь: – выбирать необходимые методы расчета электрических цепей	лабораторные работы, в том числе проводимые в интерактивной форме	защита лабораторных работ: ответы на контрольные вопросы и тестовые задания	Частично освоенное умение применять знания законов электротехники, но не позволяющее овладеть навыками предусмотренными данной компетенцией	В целом успешные умения применять знания законов электротехники, но демонстрация затруднений при проведении анализа их результатов	Полностью сформированные умения применять знания законов электротехники, но не умение делать обоснованные выводы и предложения	Полностью сформированные умения применять знания законов электротехники и умение делать обоснованные выводы и предложения
	Владеть: – навыками расчета и анализа работы электрических цепей и электронных	лабораторные работы, в том числе проводимые в интерактивной форме, самостоятельная работа	Самостоятельное решение практико-ориентированных задач	Отсутствие навыков, предусмотренных данной компетенцией	Наличие отдельных навыков, предусмотренных данной компетенцией	Наличие навыков анализа параметров работы электрического оборудования, но затруднения с обоснованием	Полное владение навыками анализа параметров работы электрического оборудования и навыками по совершенствованию

	устройств					предложений по совершенствованию выполняемых действий	выполняемых действий
ПК-3.1 Применяет методы подбора и эксплуатации технологического оборудования при производстве продуктов питания из растительного сырья	Знать: – устройство и принципы действия основных типов электрических машин, аппаратов и электронных устройств, используемых в пищевых производствах	лекции с демонстрацией презентационного материала, в том числе проводимые в интерактивной форме, самостоятельная работа	письменные и устные опросы, тесты	Отсутствие или наличие фрагментарных знаний, недостаточных для освоения умений по данной компетенции	Знания с наличием ошибок, которые могут быть устранены в процессе освоения умений по данной компетенции	Знания в полном объеме, достаточные для применения данной компетенции	Полные и систематизированные знания, достаточные для применения данной компетенции и подтверждаемые примерами из практики
	Уметь: - читать электрические схемы	лабораторные работы, в том числе проводимые в интерактивной форме	защита лабораторных работ: ответы на контрольные вопросы и тестовые задания	Частично освоенные умения по данной компетенции, но не позволяющие овладеть навыками, предусмотренными данной компетенцией	В целом успешное освоение предусмотренными компетенцией умениями, но демонстрация затруднений при проведении анализа их результатов.	Полностью сформированные умения предусмотренные компетенцией, но неумение делать обоснованные выводы и предложения	Полностью сформированные умения предусмотренные компетенцией, а также умения делать обоснованные выводы и предложения
	Владеть: - навыками подбора и эксплуатации электрооборудования	лабораторные работы, в том числе проводимые в интерактивной форме, самостоятельная работа	самостоятельное решение практико-ориентированных задач	Отсутствие навыков, предусмотренных данной компетенцией	Наличие отдельных навыков, предусмотренных данной компетенцией	Наличие навыков предусмотренных данной компетенцией, но затруднения с обоснованием предложений по совершенствованию выполняемых действий	Полное владение навыками, предусмотренными данной компетенцией, а также навыками по совершенствованию выполняемых действий

7.3 Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения компетенций, формируемых дисциплиной «Электротехника и электроника»

Для студентов **очной формы обучения** знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и лабораторных занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете, студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

Критерии оценки посещения и работы на лекционных занятиях (максимум 10 баллов)

10 баллов – студент посетил все лекции, активно работал на них в полном соответствии с требованиями преподавателя

-1 балл – за каждый пропуск лекций или замечание преподавателя по поводу отсутствия активного участия обучающегося в восприятии и обсуждении рассматриваемых вопросов.

Результативность работы студента на лабораторных и практических занятиях оценивается преподавателем по качеству выполнения лабораторных экспериментов, решению практических задач и оформлению отчетов, а также определяется активностью участия студента в занятиях, полнотой и правильностью его ответов на контрольные вопросы и тесты:

1 балл – за оцененное на «отлично» выполнение заданий лабораторной работы (практического задания) по каждой из 10 тем (максимум – 10 баллов);

1 балл – за ответы на контрольный тест или контрольные вопросы, оцененные на «хорошо» и «отлично»; **0,5 балла** – за ответы, оцененные на «удовлетворительно» (максимум – 4 балла);

1 балл – за регулярную активную работу на лабораторных занятиях (максимум – 1 балл).

Рейтинговая оценка знаний при проведении текущего контроля успеваемости **на контрольных точках** позволяет обучающемуся набрать до 60 баллов. Знания, умения и навыки по формируемым компетенциям оцениваются по результатам следующих форм контроля.

Контрольная точка проводится в виде контрольного занятия, на котором студенты в письменной форме отвечают на два теоретических вопроса и решают практико-ориентированную задачу.

Критерии оценки письменного ответа:

Критерии оценки ответа на каждый теоретический вопрос

2,5 балла - выставляется, когда студентом дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, явлений.

1,5 балла - выставляется, когда студентом дан развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, в основном раскрыт обсуждаемый вопрос; в ответе прослеживается логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий и явлений.

1 балл - выставляется, когда студентом дан не полный ответ на поставленный вопрос, слабо раскрыты основные положения вопросов; в ответе нарушается структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий.

0,5 балла - дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Критерии оценки практико-ориентированных задач – задачи, направленные на использование приобретенных знаний и умений в практической деятельности

15 баллов. Задача решена в обозначенный преподавателем срок. В решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Сделаны правильные выводы.

12 баллов. Задача решена своевременно в целом верно, но допущены незначительные ошибки, не искажающие выводы

9 баллов. Задача решена с задержкой в целом верно, но допущены незначительные ошибки, не искажающие выводы.

0 баллов. Задача не решена.

Если за письменные ответы на контрольной точке обучающийся не получил удовлетворяющее его количество баллов, то он может получить **поощрительные баллы за подготовку докладов, сопровождаемых презентациями** (не более 15 баллов).

Доклад – средство, позволяющее оценить умение обучающегося устно излагать суть поставленной проблемы, сопровождая ее презентацией, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием знаний и умений, приобретаемых в рамках изучения предыдущих и данной дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.

Критерии оценки

15 баллов. Выступление демонстрирует умения умение правильно использовать в устной речи специальные термины и понятия, показатели; синтезировать, анализировать, обобщать представленный материал, устанавливать причинно-следственные связи, формулировать правильные выводы; аргументировать собственную точку зрения, активно использовать самостоятельно подготовленную презентацию.

10 баллов. В выступлении отсутствует обобщение представленного материала, установлены не все причинно-следственные связи.

8 баллов. В выступлении отсутствует обобщение представленного материала, установлены не все причинно-следственные связи, обучающийся не всегда правильно использует в устной речи специальные термины и понятия, показатели, допущены ошибки в самостоятельно подготовленной презентации.

2 балла. Выступление демонстрирует умение правильно использовать специальные термины и понятия, показатели изучаемой дисциплины, но не содержит элементов самостоятельной проработки используемого материала.

По результатам текущей балльно-рейтинговой оценки обучающемуся может быть выставлена **итоговая оценка:**

- «Отлично» – от 85 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

- «Хорошо» – от 66 до 84 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

- «Удовлетворительно» – от 55 до 65 баллов – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

В случае недостаточности баллов, набранных по результатам текущей бально-рейтинговой оценки, для получения желаемой обучающимся оценки он проходит итоговую форму контроля – *экзамен*.

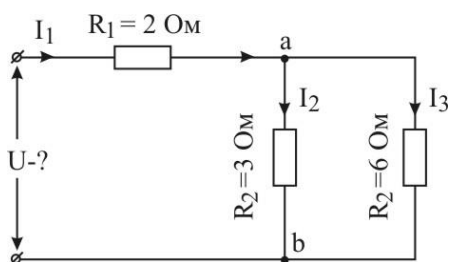
7.4 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Типовые вопросы и задачи для сдачи контрольной точки №1 по темам 1-4.

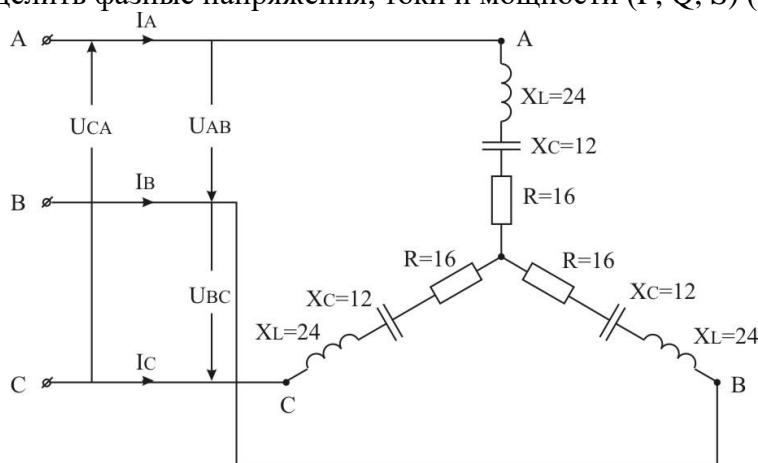
1. Охарактеризуйте категории потребители электрической энергии по надежности (бесперебойности) питания.
2. Назовите самые распространенные электроизмерительные системы приборов и объясните их принцип действия.
3. Вычертите схему включения активно-индуктивной нагрузки и запишите основные формулы: закона Ома, полного сопротивления, коэффициента мощности, активной, реактивной и полной мощности.
4. В чем заключаются преимущества трехфазной системы переменного тока по сравнению с однофазной?

Практико-ориентированные задачи

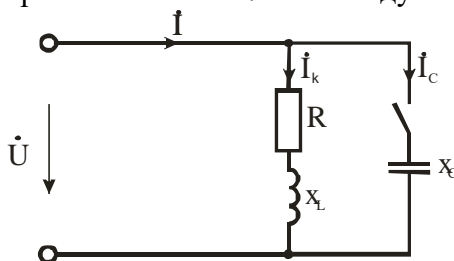
1. В электрической схеме заданы все сопротивления и мощность, потребляемая сопротивлением (R_2), $P=12$ Вт. Определить токи (I_1, I_2, I_3) и напряжение на зажимах схемы (U).



2. В трёхфазной цепи заданы сопротивления всех элементов. Линейное напряжение равно 380 В. Определить фазные напряжения, токи и мощности (P, Q, S) (3 балла).



3. В цепь, синусоидального тока напряжением $U = 100$ В и частотой $f = 50$ Гц включена катушка с активным сопротивлением $R=7$ Ом и индуктивным – $X_L = 5$ Ом.



Определить: ток в катушке, коэффициент мощности, полную, активную и реактивную мощности, емкость, при которой в цепи наступит резонанс токов. Построить векторную диаграмму токов.

Типовые вопросы и задачи для сдачи контрольной точки №2 по темам 5-7

1. Объясните назначение и принцип действия трансформатора.
2. Перечислите основные конструктивные элементы асинхронного двигателя с короткозамкнутым и фазным ротором.
3. Что такое реверсирование и как оно осуществляется при управлении двигателем постоянного тока.

Практико-ориентированные задачи

1. Однофазный трансформатор имеет две обмотки с номинальным напряжением 220 В и 44 В. Ток в обмотке высшего напряжения равен 10 А. Определить ток в обмотке низшего напряжения.
2. Асинхронный двигатель, подключенный к сети с $f = 50$ Гц, вращается с частотой 1450 об/мин. Определить скольжение S (3 балла).
3. Трехфазный асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором включен в сеть с номинальным напряжением 380 В. Технические данные электродвигателя приведены в таблице.

Номер варианта	Типоразмер электродвигателя	Основные технические данные электродвигателя							
		Мощность P , кВт	КПД η , %	Коэффициент мощности $\cos \varphi$	Номинальное скольжение S_n , %	Критическое скольжение $S_{кр}$, %	Кратность пуск. тока $I_{п}/I_n$	Кратность пуск. момента $M_{п}/M_n$	Перегрузочная способность M_{max}/M_n
при $n_c = 3000 \text{ об/мин}$									
1	4A63A2	0,37	70,0	0,86	8,3	50,5	4,5	2,0	2,2
2	4A63B2	0,55	73,0	0,86	8,5	54,5	4,5	2,0	2,2
3	4A71A2	0,75	77,0	0,87	5,9	38,0	5,5	2,0	2,2
4	4A71B2	1,1	77,5	0,87	6,3	39,0	5,5	2,0	2,2
5	4A80A2	1,5	81,0	0,85	4,2	35,5	6,5	2,1	2,6
6	4A80B2	2,2	83,0	0,87	4,3	38,0	6,5	2,1	2,6
7	4A90L2	3,0	84,5	0,88	4,3	32,5	6,5	2,1	2,5
8	4A100S2	4,0	86,5	0,89	3,3	28,0	7,5	2,0	2,5
9	4A100L2	5,5	87,5	0,91	3,4	29,0	7,5	2,0	2,5
10	4A112M2	7,5	87,5	0,88	2,5	17,0	7,5	2,0	2,8

Определить:

1. Номинальный I_n и пусковой $I_{пуск}$ токи.
2. Номинальный M_n , пусковой $M_{пуск}$ и максимальный M_{max} моменты.
3. Мощность, потребляемую двигателем из сети при номинальной нагрузке P_1 .
4. Полные потери в двигателе при номинальной нагрузке ΔP_n .
5. Как изменится пусковой момент двигателя при снижении напряжения на его зажимах на 20% и возможен ли пуск двигателя при этих условиях с номинальной нагрузкой?
6. Построить механическую характеристику двигателя и обозначить на ней пусковой, максимальный и номинальный моменты.

Типовые вопросы и задачи для сдачи контрольной точки №3 по темам 8-10.

1. Приведите обобщенную структурную схему выпрямителя и объясните назначение отдельных блоков (узлов) схемы.
2. Дайте определение регистра и поясните принцип его функционирования.

3. Объясните структурную схему микроконтроллера

Практико-ориентированные задачи

1. Вычертите схему, которая соответствует приведенной таблице истинности (3 балла).

X ₁	X ₂	У
0	0	1
1	0	0
0	1	0
1	1	0

2. Составить принципиальную электрическую схему однофазного двухполупериодного мостового выпрямителя и изобразить осциллограмму тока на его выходе.

3. Три усилителя имеют следующие полосы пропускания: 10 Гц — 20 Гц; 40 — 100 кГц; 1 — 3 МГц. Какой из этих усилителей может быть использован в качестве выходного канала звука в радиопремнике?

Типовые задания для лабораторных работ:

Тема 1

Исследование закона Ома.

Тема 2

Исследование последовательного соединения резистора и катушки индуктивности.

Исследование последовательного соединения конденсатора и катушки индуктивности. Резонанс напряжений.

Тема 3

Исследование трехфазной нагрузки, соединенной по схеме «звезда»

Исследование трехфазной нагрузки, соединенной по схеме «треугольник»

Тема 4

Исследование коэффициента трансформации

Тема 5

Исследование пуска двигателя постоянного тока

Тема 6

Исследование пуска трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором

Тема 7

Исследование мостовой схемы однофазного выпрямителя

Тема 8

Исследование неинвертирующего усилителя

Тема 9

Исследование логических элементов И, ИЛИ, НЕ

Тема 10

Изучение структуры и функционирования микропроцессора и микроконтроллера

Тематика докладов

1. Оптоэлектронные приборы.
2. МОП-транзисторы. Основные характеристики и технологии изготовления.
3. Источники вторичного электропитания.
4. Импульсные стабилизаторы напряжения.
5. Обратные связи в усилителях.
6. Дифференциальные усилители на биполярных и МОП-транзисторах.
7. Усилители мощности.
8. Многокаскадные усилители мощности.
9. Источники стабильного тока и напряжения.
10. Схемотехника интегральных операционных усилителей на биполярных транзисторах.

11. Операционные усилители на МОП-транзисторах.
12. Функциональные узлы на базе интегральных ОУ.
13. КМОП-инвертор.
14. Элементы КМОП-логики.
15. Элементы БиКМОП-логики.
16. Элементы эмиттерно-связанной логики.
17. Комбинационные логические схемы.
18. Модуляция и демодуляция. Спектры модулированных сигналов.
19. Нелинейное и параметрическое преобразование сигналов.
20. Цифровые сигналы. Спектры дискретизированных и цифровых сигналов.
21. RC-генераторы гармонических колебаний.
22. LC-генераторы гармонических колебаний.
23. Мультивибраторы.
24. Генераторы импульсов на специализированных ИС.
25. Активные фильтры. 2
26. Фильтры на переключаемых конденсаторах.
27. Аналого-цифровые преобразователи.
28. Цифро-аналоговые преобразователи
29. Цифровые фильтры.
30. Современные программы анализа и проектирования электронных устройств.

Вопросы к экзамену

Раздел 1

1. Понятия о системах электроснабжения.
2. Электрические цепи: основные понятия, способы соединения и правила эквивалентного преобразования.
3. Основные законы электротехники: Ома, Кирхгофа, Джоуля-Ленца, баланс мощности, мощность, работа, коэффициент полезного действия (КПД)
4. Параметры переменного тока: амплитудное, мгновенное, действующее значения тока (напряжения, ЭДС), период, частота, угловая частота, фаза.
5. Электрическая цепь с активным сопротивлением: схема, выражения для мгновенных значений тока и напряжения, векторная и волновая диаграммы, закон Ома, мощность цепи.
6. Электрическая цепь с индуктивным сопротивлением: схема, выражения для мгновенных значений тока и напряжения, векторная и волновая диаграммы, закон Ома, индуктивное сопротивление, мощность цепи.
7. Электрическая цепь с емкостным сопротивлением: схема, выражения для мгновенных значений тока и напряжения, векторная и волновая диаграммы, закон Ома, емкостное сопротивление, мощность цепи.
8. Электрическая цепь переменного тока со смешанной нагрузкой: схема и основные расчетные формулы.
9. Полное сопротивление цепи переменному току, треугольник сопротивлений.
10. Резонансные явления в цепях переменного тока (резонанс токов и напряжений): схемы, условие резонанса, ток (напряжение), сопротивление цепи, коэффициент мощности $\cos \varphi$ и практическое применение.
11. Общие понятия и определения трехфазной цепи переменного тока: преимущества трехфазного тока, трехфазная электрическая цепь (симметричная и несимметричная), фаза, условные и буквенные обозначения фаз, фазные и линейные токи и напряжения, мощность.
12. Соединение нагрузки по схеме «звезда»: схема соединения, соотношения между фазными и линейными токами и напряжениями, нулевой провод и его назначение.
13. Соединение нагрузки по схеме «треугольник»: схема соединения, соотношения между фазными и линейными токами и напряжениями.

Раздел 2

14. Назначение, устройство и принцип действия однофазного трансформатора.
15. Коэффициент трансформации, КПД и внешняя характеристика трансформатора.

16. Трехфазные трансформаторы: назначение, устройство, схемы соединений.
17. Автотрансформаторы: назначение, устройство, схемы, мощность.
18. Измерительные трансформаторы тока и напряжения: назначение, устройство, схемы и правила эксплуатации.
19. Назначение, области применения и устройство машин постоянного тока.
20. Генераторы постоянного тока (ГПТ): устройство, принцип действия и схемы возбуждения.
21. Двигатели постоянного тока (ДПТ): принцип работы, классификация, уравнение электрического равновесия.
22. Механические характеристики ДПТ параллельного, последовательного и смешанного возбуждения.
23. Пуск ДПТ.
24. Способы регулирования частоты вращения и реверсирование ДПТ.
25. Назначение, область применения и устройство асинхронных двигателей (АД) с короткозамкнутым и фазным ротором.
26. Схемы включения статорных обмоток АД.
27. Вращающееся магнитное поле АД и его частота n_1 .
28. Принцип действия, скольжение и механическая характеристика АД.
29. Способы пуска АД.
30. Способы регулирования частоты вращения и реверсирование АД.
31. Потери энергии в двигателе: энергетическая диаграмма.
32. Назначение, области применения и устройство синхронных машин.
33. Работа синхронной машины в режиме генератора.
34. Реакция якоря синхронной машины.
35. Работа синхронной машины в режиме двигателя.
36. Работа синхронного двигателя в режиме компенсатора.

Раздел 3

37. Диоды: назначение, устройство, условное обозначение, вольтамперная характеристика, основные параметры.
38. Транзисторы: назначение, типы, условные обозначения, схемы включения. 39. Входные и выходные вольтамперные характеристики, основные параметры и работа транзистора.
40. Выпрямительные устройства: назначение, классификация, структура.
41. Однофазный однополупериодный выпрямитель: схема, временные диаграммы и основные параметры.
42. Однофазный двухполупериодный (мостовой) выпрямитель: схема, временные диаграммы и основные параметры.
43. Трехфазный выпрямитель – мостовая схема Ларионова.
44. Операционные усилители: основные понятия и обозначения, характеристики и схемы включения.
45. Логические элементы: И, ИЛИ, НЕ.
46. Комбинационные цифровые устройства: шифратор, дешифратор, мультиплексор, демультиплексор, сумматор, арифметическо-логическое устройство.
47. Триггеры: назначение, типы входов, условные обозначения, асинхронный и синхронный RS-триггер.
48. Регистры и счетчики импульсов.
49. Микропроцессоры: назначение и структура.
50. Микроконтроллеры: назначение, структура и примеры использования в технологических процессах.

В данном разделе РПД приведены типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости студентов. Полный перечень заданий содержится в учебно-методическом комплексе по дисциплине «Электротехника и электроника», который размещен в личном кабинете Вахтиной Е.А.

7.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Электротехника и электроника» проводятся в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её коррективке, а так же для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Электротехника и электроника» проводится в виде экзамена.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки: «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО».

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся.

Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине и складывается из следующих компонентов:

Состав балльно-рейтинговой оценки

№ контрольной точки	Виды контроля	Максимальное количество баллов по уровням освоения компетенций			
		знать	уметь	владеть	всего
1.	Контрольная работа №1 по темам 1 - 4	8	6	6	20
2.	Контрольная работа №2 по темам 5 - 7	6	6	8	20
3.	Контрольная работа №3 по темам 8 - 10	6	6	8	20
Сумма баллов по итогам текущего и промежуточного контроля		24	16	20	60
Активность на лекционных занятиях		10	х	х	10
Результативность работы на лабораторных и практических занятиях		5	5	5	15
Поощрительные баллы (написание статей, участие в конкурсах, победы на олимпиадах, выступления на конференциях)				15	15
Итого		39	21	40	100

Итоговая оценка по дисциплине (освоение компетенций)

По дисциплине «Электротехника и электроника» студентам, имеющим хорошие результаты текущей аттестации (55 баллов и выше) и не имеющих неотработанных пропусков занятий, предлагается выставление экзаменационной оценки по результатам текущей успеваемости:

«отлично» - от 85 до 100 баллов;

«хорошо» - от 70 до 84 баллов;

«удовлетворительно» - от 55 до 69 баллов.

В случае отказа – студент сдает экзамен по приведенным выше вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость (экзамен) не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

Критерии оценки ответа на экзамене

Сдача экзамена может добавить к текущей балльно-рейтинговой оценке студентов не более 16 баллов:

Содержание билета	Количество баллов
Теоретический вопрос №1	до 4
Теоретический вопрос №2	до 4
Задача	до 8
Итого	16

Ответы на теоретические вопросы (оценка знаний)

4 балла выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины в соответствии с учебной программой, включая вопросы, рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной научно-технической литературе и свободно владеющему основными понятиями дисциплины. От студента требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному вопросу и дополнительным вопросам, заданным экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

3 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

2 балла выставляется студенту, если им дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

1 балл выставляется студенту, если им дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов – при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Решение практико-ориентированной задачи (оценка умений и навыков), уровень сложности выбирается студентом

а) задача репродуктивного уровня, позволяющая оценивать и диагностировать знание фактического материала (знание методики расчета электрической цепи);

Критерии оценки:

2 балла. Задача решена в обозначенный преподавателем срок. В решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Сделаны правильные выводы;

1 балл. Задача решена с задержкой в целом верно, но допущены незначительные ошибки, не искажающие выводы;

0 баллов. Задача не решена;

б) задача реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей;

Критерии оценки:

5 баллов. Задача решена в обозначенный преподавателем срок. В решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом, сделаны правильные выводы;

4 балла. Задача решена в обозначенный преподавателем срок. В решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Сделаны неправильные выводы;

3 балла. Задача решена с задержкой. В решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Сделаны неправильные выводы;

2 балла. Задача решена с задержкой в целом верно, но допущены незначительные ошибки, не искажающие выводы;

1 балл. Задача решена с задержкой в целом верно, но допущены значительные ошибки, искажающие выводы;

0 баллов. Задача не решена;

в) задача творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения

Критерии оценки

8 баллов. Задача решена в обозначенный преподавателем срок. Составлен правильный алгоритм решения задачи, в рассуждениях, в выборе формул и решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

6 баллов. Задача решена в обозначенный преподавателем срок. Составлен правильный алгоритм решения задачи, в рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ.

4 балла. Задача решена с задержкой. Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы. Составлен правильный алгоритм решения задачи, в рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ

3 балла. Задача решена с задержкой. Задание понято правильно, в рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул или в математических расчетах; задача решена не полностью или в общем виде.

2 балла. Задача решена частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

1 балл. Задача решена неправильно и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов

0 баллов. Задача не решена.

При сдаче экзамена к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на экзамене, сумма баллов переводится в оценку.

Студент не допускается к сдаче экзамена, если к началу промежуточной аттестации по результатам текущего контроля он набрал менее 45 баллов. В этом случае студенту предоставляется возможность отработать контрольные точки до начала промежуточной аттестации.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература:

1. Гальперин, М. В. Электротехника и электроника : учебник ; ВО - Бакалавриат/Московский техникум креативных индустрий им. Л.Б. Красина. - Москва:Издательство "ФОРУМ", 2022. - 480 с. - URL: <http://znanium.com/catalog/document?id=387387>.
2. Иванов, И. И. Электротехника и основы электроники : учебник; ВО - Бакалавриат/Иванов И. И., Соловьев Г. И., Фролов В. Я.. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 736 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/155680>.
3. Комиссаров, Ю. А. Общая электротехника и электроника : учебник ; ВО - Бакалавриат/Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева; Национальный Исследовательский Технологический Университет "МИСИС". - Москва:ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022. - 479 с. - URL: <http://znanium.com/catalog/document?id=390558>.
4. Марченко, А. Л. Электротехника и электроника : учебник в 2-х т. ; ВО - Бакалавриат : Т. 1/Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет). - Москва:ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022. - 574 с. - URL: <http://znanium.com/catalog/document?id=390488>.
5. Марченко, А. Л. Электротехника и электроника : учебник в 2-х т. ; ВО - Бакалавриат : Т. 2/Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет). - Москва:ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022. - 391 с. - URL: <http://znanium.com/catalog/document?id=380940>.

б) дополнительная литература:

1. Аполлонский, С. М. Теоретические основы электротехники. Практикум : учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат/Аполлонский С. М.. - Санкт-Петербург:Лань, 2022. - 320 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/209885>. - Издательство Лань.
2. Белов, Н. В. Электротехника и основы электроники : учебное пособие; ВО - Бакалавриат, Магистратура/Белов Н. В., Волков Ю. С.. - Санкт-Петербург:Лань, 2012. - 432 с. - URL: https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3553. - Издательство Лань.
3. Вахтина, Е. А. Электротехника и электроника. Лабораторный практикум : учеб. пособие для вузов по специальностям: 110300 - Агроинженерия, 120300 - Землеустройство и кадастры, 190600 - Эксплуатация наземного транспорта и транспортного оборудования, 260200 - Пр-во продуктов питания из растительного сырья (260204 - Технология бродильных пр-в и виноделие)/Е. А. Вахтина [и др.] ; СтГАУ. - М.:Илекса, 2011. - 252 с.
4. Вахтина, Е. А. Электротехника и электроника : сб. тестов для студентов вузов агроинженерных специальностей/СтГАУ. - М.:АГРУС, 2009. - 80 с.
5. Габриелян, Ш. Ж. Электротехника и электроника [электронный полный текст] : метод. рекомендации по самост. работе студентов при изучении дисциплины / Ш. Ж. Габриелян, Е. А. Вахтина ; СтГАУ. - М. : АГРУС, 2013. - 960 КБ.
6. Вострухин, А.В. Введение в программирование микроконтроллера AVR на языке Ассемблера: учебное пособие / А.В. Вострухин, Е.А. Вахтина. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Илекса, 2010. – 184 с.
7. Габриелян, Ш. Ж. Электротехника и электроника : метод. указания для самостоят. работы студентов при выполнении расчетов электрических цепей постоянного тока, переменного однофазного и трехфазного тока/Ш. Ж. Габриелян, Е. А. Вахтина, И. К. Шарипов ; СтГАУ. - М.:АГРУС, 2012. - 72 с.
8. Касаткин, А.С. Электротехника: учебник для вузов /А.С.Касаткин, М.В. Немцов. – 11-е изд. стер. – М.: Изд. Центр «Академия», 2007. – 544 с.
9. Савилов, Г. В. Электротехника и электроника : курс лекций. - М.:Дашков и К*, 2008. - 324 с.
10. Электричество (периодическое издание).
11. Электротехника (периодическое издание)

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины.

1. http://window.edu.ru/window/library?p_rid=45110 (Тесты и контрольные вопросы по электротехнике и электронике, ДВГТУ);
2. http://window.edu.ru/window/library?p_rid=24979 (Электротехника и электроника. Трехфазные электрические цепи: учебное пособие);
3. http://window.edu.ru/window/library?p_rid=40470 (Электротехника и электроника: учебное пособие);
4. <http://www.electrolibrary.info> (электронная электротехническая библиотека).

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

При изучении дисциплины «Электротехника и электроника» темы изучаются в следующей последовательности:

Первая тема «Общие сведения о производстве, передаче, распределении и потреблении электрической энергии. Законы электрических цепей постоянного тока» особых трудностей не вызывает, так как основной материал изучался в курсе физики. Обратите внимание, что все электрические цепи с одним источником рассчитываются по закону Ома. В разветвленной цепи необходимо произвести последовательные преобразования и определить эквивалентное сопротивление. Разветвленные цепи с несколькими источниками энергии рассчитываются с использованием законов Кирхгофа.

Вторая тема «Основы электрических измерений тока, напряжения и мощности. Методы расчета электрических цепей». Электрические измерения, осуществляемые электроизмерительными и цифровыми приборами, необходимы для контроля и наблюдения за режимом работы электрооборудования и для учета расхода электроэнергии. Они также находят широкое применение в устройствах управления различными технологическими процессами. Изучение этой темы рекомендуется начать с принципа действия магнитоэлектрической, электромагнитной, электродинамической и индукционной систем. Необходимо также усвоить основные особенности этих систем и области применения. Обратите внимание, что подразделение приборов на системы происходит в зависимости от того, на каком принципе создается вращающий момент в электроизмерительном механизме. В условном обозначении системы прибора заключена информация о принципиальном устройстве приборов данной системы. Для правильного использования приборов на их шкале наносятся обозначения, указывающие систему прибора, класс точности, род тока, способ установки прибора, напряжение испытания изоляции прибора и др. Особое внимание следует обратить на принципы измерения неэлектрических величин: скорости, давления, температуры, влажности, концентрации газов и т. д.

Для расчёта многоконтурных электрических цепей с несколькими источниками ЭДС используются методы уравнений Кирхгофа, контурных токов, наложения и узловых потенциалов. Для понимания этих методов необходимо рассмотреть примеры расчета конкретных схем.

Третью тему «Однофазные электрически цепи. Резонанс напряжений и токов» следует начать с вопроса получения переменной ЭДС. Важно уяснить основные параметры синусоидального тока: мгновенное и амплитудное значение тока, период, частота, начальная фаза. Следует твердо усвоить, что о величине синусоидальных э. д. с., напряжений и токов судят не по максимальному, а по среднеквадратичному значению величины. Это объясняется тем, что энергетическое действие тока в любой момент времени пропорционально квадрату мгновенного значения тока. Среднеквадратичное значение тока принято называть действующим значением синусоидального тока. Оно в $\sqrt{2}$ раз меньше максимального значения. В установках переменного тока амперметры и вольтметры показывают действующее значение тока и напряжения.

В цепи переменного тока различают несколько сопротивлений:

1) Активное R ; при низких частотах и небольших сечениях оно примерно равно сопротивлению постоянному току и определяется по формуле

$$R = \rho \frac{l}{S},$$

где ρ — удельное сопротивление материала провода,
 l — длина проводника, S — сечение проводника.

С увеличением частоты тока f активное сопротивление R увеличивается вследствие поверхностного эффекта;

2) Индуктивное $X_L = \omega L$, где L — индуктивность в Генри, $\omega = 2\pi f$ — угловая частота тока.

3) Емкостное $X_C = \frac{1}{\omega C}$, где C — емкость в Фарадах;

4) Полное $Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$.

Все сопротивления измеряются в [Ом].

Особое внимание следует обратить на метод векторных диаграмм, который позволяет достаточно просто складывать и вычитать синусоидальные напряжения и токи.

В электрических цепях переменного тока законы Ома и Кирхгофа в алгебраической форме применимы только для мгновенных значений ЭДС, напряжений и токов, а в векторной форме — для действующих и амплитудных значений этих величин. Изучение цепей синусоидального тока следует начинать с простейших цепей, содержащих один какой-либо элемент: резистор, индуктивную катушку или конденсатор. Необходимо твердо уяснить, что в резисторе ток совпадает по фазе с приложенным напряжением, в индуктивной катушке ток отстает, а в конденсаторе ток опережает напряжение на $1/4$ периода.

При последовательном соединении резистора, индуктивной катушки и конденсатора полное сопротивление цепи Z равно геометрической сумме сопротивлений всех элементов $Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$.

Очень важным показателем цепей синусоидального тока является коэффициент мощности. Необходимо знать основные формулы для определения коэффициента мощности:

$$\cos \varphi = \frac{P}{S}, \quad \cos \varphi = \frac{R}{Z}.$$

Когда между напряжением и током в цепи имеется сдвиг фаз, то напряжение и ток можно разложить на две составляющие — активную и реактивную:

$$\begin{aligned} U_a &= U \cdot \cos \varphi, & U_p &= U \cdot \sin \varphi; \\ I_a &= I \cdot \cos \varphi, & I_p &= I \cdot \sin \varphi. \end{aligned}$$

Необходимо обратить внимание, что такое разложение часто используется при расчете цепей. Изучая явления резонанса, необходимо усвоить, что при резонансе напряжение и ток на зажимах всегда совпадают по фазе, то есть коэффициент мощности равен единице.

В последовательной цепи при равенстве индуктивного и емкостного сопротивлений возникает резонанс напряжений. В параллельных ветвях с индуктивностью и емкостью при равенстве реактивных проводимостей $b_L = b_C$ возникает резонанс токов. Обратите внимание на практическое использование резонанса тока для повышения коэффициента мощности.

Изучение **четвертой темы** «Общие сведения о трехфазных электрических цепях» следует начать с преимущества генерирования, передачи и преобразования электрической энергии в трехфазных цепях по сравнению с однофазными цепями. Чтобы легче понять особенности работы трехфазных цепей, нужно сразу уяснить, что алгебраическая сумма мгновенных значений ЭДС (напряжений), или геометрическая сумма действующих значений в симметричной системе всегда равна нулю. Необходимо твердо уяснить, что в трехфазной системе при схеме звезда линейное напряжение в $\sqrt{3}$ раз больше фазного напряжения, а ли-

нейный и фазный токи равны. При схеме соединения треугольник при симметричной нагрузке линейный ток в $\sqrt{3}$ раз больше фазного, а линейное и фазное напряжения равны. Расчет трехфазной цепи в симметричном режиме сводится к расчету одной фазы и производится аналогично расчету обычной однофазной цепи синусоидального тока.

При несимметричной нагрузке расчет производится для каждой фазы $I_\phi = \frac{U_\phi}{Z_\phi}$. Ток в

нулевом проводе (при соединении звездой) может быть определен при помощи векторной диаграммы путем геометрического сложения фазных токов. Линейные токи (при соединении системы треугольником) могут быть определены также при помощи векторных диаграмм.

Мощности симметричной трехфазной системы независимо от схемы соединения определяются по формулам:

$$\text{полная} \quad S = \sqrt{3}U_\lambda I_\lambda \text{ или } S = 3U_\phi I_\phi;$$

$$\text{активная} \quad P = \sqrt{3}U_\lambda I_\lambda \cos\varphi;$$

$$\text{реактивная} \quad Q = \sqrt{3}U_\lambda I_\lambda \sin\varphi.$$

В заключение следует усвоить, что в трехфазной трехпроводной системе мощность обычно измеряется двумя ваттметрами, а в четырехпроводной системе – тремя однофазными ваттметрами или одним трехфазным ваттметром.

Пятая тема «Устройство, принцип действия, основные характеристики трансформаторов. Автотрансформаторы, измерительные и сварочные трансформаторы». Трансформаторы предназначены для преобразования переменного тока одного напряжения в переменный ток другого напряжения той же частоты. Принципиально устройство однофазного трансформатора весьма простое: стальной сердечник с двумя обмотками высшего и низшего напряжения. При изучении принципа действия трансформатора важно уяснить, как происходит передача энергии из первичной обмотки во вторичную. При присоединении трансформатора к сети в его сердечнике возникает магнитный поток Φ , пронизывающий обе обмотки; величина магнитного потока при холостом ходе и при нагрузке почти не изменяется. Не изменяется и создающая магнитный поток намагничивающая сила F , равная при любой нагрузке геометрической сумме намагничивающих сил обеих обмоток

$$\dot{F} = \dot{I}_1 \omega_1 + \dot{I}_2 \omega_2 = \dot{I}_0 \omega_1$$

Из этого уравнения, называемого уравнением намагничивающих сил трансформатора, следует, что всякое изменение вторичного тока вызывает мгновенное изменение тока I_1 в такой степени, чтобы намагничивающая сила осталась неизменной.

Действующее значение индуктированной ЭДС в обмотках пропорционально частоте, числу витков и амплитуде магнитного потока

$$E_2 = 4.44f\omega_2\Phi_m$$

следовательно, ЭДС с изменением нагрузки трансформатора не изменяется. Коэффициент трансформации трансформатора равен

$$n = \frac{E_1}{E_2} = \frac{\omega_1}{\omega_2}$$

Силовые трансформаторы имеют очень высокий коэффициент полезного действия (КПД) — 96-99%. Потери энергии в трансформаторах разделяются на постоянные и переменные. Постоянные потери — потери в магнитопроводе от перемагничивания сердечника и от вихревых токов — пропорциональны квадрату напряжения и не зависят от нагрузки. Переменные потери — потери в обмотках — пропорциональны квадрату полного тока. Мощность трансформатора ограничивается допустимым нагревом и измеряется в кВ·А.

При изучении измерительных трансформаторов обратите внимание, почему нельзя разрывать вторичную обмотку трансформатора тока под нагрузкой.

Шестая тема «Устройство, принцип действия, основные характеристики электрических машин постоянного тока». Для понимания особенностей работы машин постоянного тока (МПТ) нужно сразу уяснить принцип обратимости и устройство МПТ. Затем разобрать

ся с принципом действия, работой машины в режимах генератора и двигателя. При изучении генератора постоянного тока (ГПТ) необходимо обратить внимание на вопросы, связанные с самовозбуждением генератора, ЭДС обмотки якоря, электромагнитным моментом, уравнением электрического состояния, мощностью, потерями энергии и КПД генератора. При изучении двигателей постоянного тока (ДПТ) — способы возбуждения, пуск двигателя, регулирование частоты вращения, механические характеристики и практическое использование двигателей постоянного тока.

Седьмая тема «Устройство, принцип действия, основные характеристики электрических машин переменного тока: асинхронные и синхронные двигатели и генераторы». Асинхронные двигатели являются наиболее простыми по устройству и обслуживанию. Они весьма надежны и относительно дешевы. Благодаря этим преимуществам трехфазные асинхронные двигатели получили самое широкое распространение. Принцип действия асинхронного двигателя основан на использовании вращающегося магнитного поля, создаваемого токами, протекающими в обмотках статора. Взаимодействие вращающегося магнитного поля с токами, индуцируемыми в короткозамкнутой обмотке ротора этим же полем, создает вращающий момент, направленный в сторону вращения поля. Создание токов в обмотке ротора и, следовательно, передача энергии со статора на ротор возможны только при отставании скорости ротора от скорости магнитного поля, то есть при наличии скольжения, когда происходит пересечение проводников обмотки ротора полем. Асинхронные двигатели изготавливают с короткозамкнутым или с фазным ротором (с контактными кольцами). Следует хорошо уяснить, почему двигатели с фазным ротором имеют повышенный пусковой момент по сравнению с короткозамкнутыми. Необходимо также разобраться, почему у двигателей с короткозамкнутым ротором регулировать скорость вращения можно только ступенями путем переключения числа полюсов в обмотке статора или плавно путем изменения частоты питающего напряжения. Пусковые токи асинхронных короткозамкнутых двигателей в 4-7 раз больше номинального. Обычно короткозамкнутые двигатели пускаются в ход путем прямого включения в сеть.

Для облегчения уяснения процессов, происходящих в синхронной машине, целесообразно провести аналогию с механической моделью. Трехфазная система токов в обмотке якоря (статора) создает вращающееся магнитное поле, которое может быть мысленно представлено полюсной системой, полюса которой скользят вдоль внутренней поверхности статора. Индуктор (ротор), обмотка которого обтекается постоянным током, представляет собой постоянный электромагнит, то есть тоже полюсную систему. Эти две вращающиеся полюсные системы неподвижны одна относительно другой. Между ними возникают силы магнитного притяжения, которые могут быть уподоблены упругим механическим связям, соединяющим обе системы. Благодаря этим связям достигается синхронность вращения ротора и магнитного поля, созданного токами в обмотке статора.

При холостом ходе синхронной машины оси полюсов обеих полюсных систем совпадают. При нагрузке машины оси полюсов расходятся на угол, величина которого зависит от нагрузки: чем больше нагрузка машины, тем больше угол. В генераторном режиме ведущим звеном является полюсная система ротора, а ведомым звеном - полюсная система статора. В двигательном режиме наоборот. Если будет превышен определенный предел нагрузки, то произойдет разрыв упругих связей, и машина выпадет из синхронизма. Работа машины в таком режиме невозможна.

Пуск синхронного двигателя не может быть произведен прямым включением в сеть. Синхронный двигатель сначала пускается как асинхронный, для чего на его роторе имеется пусковая короткозамкнутая обмотка. При пуске обмотка возбуждения ротора замкнута накоротко. Только по достижении ротором скорости, близкой к синхронной, включается обмотка возбуждения, и ротор двигателя втягивается в синхронизм.

Восьмая тема «Элементная база электронных устройств: диоды и транзисторы. Общие сведения о выпрямителях, транзисторных и операционных усилителях». Электроника базируется в основном на использовании полупроводниковых приборов: диодов, транзисторов, тиристоров и интегральных микросхем (ИМС).

При изучении диодов следует уяснить их разновидности в зависимости от назначения и свойств: выпрямительные, стабилитроны, высокочастотные, импульсные, варикапы, светодиоды, фотодиоды, оптроны.

Транзисторы следует начать изучать с биполярных: устройство, условные обозначения, режимы работы, схемы включения, входные и выходные вольт-амперные характеристики. Изучение полевых транзисторов, тиристоров можно выполнять по той же схеме, обратив внимание на их особенности.

Интегральные микросхемы (ИМС) представляют собой устройство, в котором несколько элементов (резисторов, конденсаторов, диодов, транзисторов и др.) соединены между собой и образуют определенный функциональный узел (логический элемент, усилитель, генератор и т.д.), изготовленный на общей основе (подложке) в едином технологическом процессе. При изучении темы следует обратить внимание на классификации ИМС: по способу изготовления, по числу компонентов и по функциональному назначению; а также на конкретные примеры простейших ИМС.

Для многих современных электронных устройств необходимо питание от источников постоянного тока. Для преобразования переменного тока в постоянный ток применяются выпрямители. Познакомьтесь со структурной схемой выпрямительного устройства и их классификационными признаками.

Однофазные выпрямители. Последовательность изучения такова: однофазная однополупериодная схема выпрямления, мостовая двухполупериодная схема выпрямления, временные диаграммы выпрямленного напряжения и тока, среднее значение выпрямленного напряжения (тока), коэффициент пульсации выпрямленного напряжения, максимальное обратное напряжение и прямой ток диода.

Трехфазные выпрямители. Следует подробно рассмотреть мостовую схему (схему Ларионова), временные диаграммы выпрямленного напряжения, среднее значение выпрямленного напряжения (тока), коэффициент пульсации выпрямленного напряжения, максимальное обратное напряжение.

Сглаживающие фильтры предназначены для уменьшения пульсаций выпрямленного напряжения до значений, при которых не сказывается их отрицательное влияние на работу электронной аппаратуры. Следует рассмотреть простейшие однофазные сглаживающие фильтры широкого применения: емкостной, индуктивный и активные фильтры. Коэффициент сглаживания.

Стабилизаторы напряжения и тока. В качестве стабилизирующих устройств используют стабилизаторы, которые подразделяют на параметрические и компенсационные. Рассмотреть в сравнении компенсационные и параметрические стабилизаторы тока и напряжения.

Управляемые выпрямители. Для потребителей энергии, которые нуждаются в регулируемом напряжении питания применяют тиристорные (управляемые) выпрямители. Необходимо рассмотреть схему однофазного управляемого выпрямителя с выводом нулевой точки трансформатора.

Операционный усилитель (ОУ) – это малогабаритный (в интегральном исполнении отечественных серий К140, К544, К533, КР1040УД, КР1435 и др. и импортных серий AD8041, OP275, LM339 и др.) многокаскадный усилитель постоянного тока с непосредственными связями между каскадами и большим коэффициентом усиления. Порядок изучения: назначение, функциональная схема, условное обозначение, схемы включения и амплитудные характеристики инвертирующего и неинвертирующего ОУ, основные параметры ОУ.

Девятая тема «Элементы и устройства цифровой техники: логические элементы, триггеры, регистры, счетчики импульсов и др». Изучать типовые логические элементы И, ИЛИ, НЕ по следующей схеме: логическая операция (наименование функции), символическое, буквенное и условно-графическое обозначения, аналитическое выражение, таблица истинности, контактное и схемо-техническое исполнение. Логические элементы используются в цепях цифровой обработки информации.

Триггер – это устройство, обладающее двумя устойчивыми состояниями и способное переходить из одного состояния в другое под воздействием внешнего управляющего сигнала.

ла, превышающего пороговое значение. При отсутствии внешних воздействий триггер может сколь угодно долго находиться в одном из устойчивых состояний. Другими словами, триггер предназначен для хранения одного бита информации. На их основе строят счетчики, распределители и другие устройства.

Различают триггеры *асинхронные*, которые переключаются в момент подачи входного сигнала, и *синхронные* (тактируемые), которые переключаются только при подаче синхронизирующих импульсов, а момент перехода связан с определенным *уровнем* синхросигнала (*статические* триггеры) или с моментом фронта либо среза синхросигнала (*динамические* триггеры). Асинхронный и синхронный RS-триггер, Т-триггер, D-триггер, JK-триггер: условно-графическое обозначение, схема реализации, таблица истинности, временная диаграмма.

Регистр — это устройство, состоящее из триггеров и предназначенное для записи, хранения и считывания *n*-разрядного двоичного числа. Из восьми D-триггеров можно получить регистр для хранения 8-ми разрядного двоичного числа.

Счетчики предназначены для счета поступающих на его вход импульсов, в интервале между которыми он должен хранить информацию об их количестве. Поэтому счетчик состоит из запоминающих ячеек – триггеров обычно D- или JK-типа. Рассмотреть работу простейшего счетчика импульсов на Т-триггерах: условно-графическое обозначение, схема реализации, переключательная таблица, временные диаграммы.

Десятая тема «Понятие процессора. Микропроцессоры и микроконтроллеры, их использование в технологических процессах». Процессор объединяет два устройства: операционное (ОУ) и управляющее (УУ). Последовательность изучения такова: назначение, основные узлы, процесс функционирования ОУ и УУ.

Микропроцессор (МП) – это программно-управляемое устройство обработки цифровой информации, реализованное в виде БИС или СБИС, т.е. устройство, способное выполнять под программным управлением обработку информации (включая её ввод и вывод), арифметические и логические операции.

Для функционирования МП необходимы внешние устройства, к которым относятся, прежде всего, запоминающее устройство (ЗУ) для хранения данных и программ. Эта память состоит из нескольких БИС: постоянного ЗУ(ПЗУ) и оперативного (ОЗУ). Кроме того, к внешним устройствам относятся устройства: ввода-вывода информации, передачи, управления и обмена данными. Необходимо рассмотреть простейший пример выполнения МП сложения двух чисел и сформулировать общие принципы функционирования микропроцессорных систем.

В последнее время в системах управления технологическими процессами, в системах передачи данных, цифровой обработки сигналов и других целей широкое применение получили микроконтроллеры. *Микроконтроллер* МК) – управляющее устройство, выполненное на одном или нескольких кристаллах и предназначенное для реализации функции логического анализа и генерации управляющих сигналов. МК не содержит устройств арифметических операций, имеет сравнительно небольшую разрядность слова, но более развитый аппарат реализации логических функций по сравнению с универсальными микропроцессорами. Они содержат необходимый набор компонентов из микропроцессорного набора для реализации конкретной задачи управления процессом. Корпорации Atmel, Microchip, Nec и др. предлагают обширный перечень 8-, 16- и 32-битных МК со сверхнизким потреблением тока.

МК является законченным устройством. При разработке устройства на МК необходимо выбрать подходящий МК, подключить к нему датчики, клавиатуру, индикатор, ключи и т.д., а также разработать программу.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).

- 1) Моделирование и исследование электрических цепей и электронных устройств, National Instruments Multisim;

- 2) Программирование реле на языке функциональных блоков в среде OWEN Logic (лицензия для использования программы не требуется, находится в свободном доступе на сайте отечественной компании ОВЕН <https://www.owen.ru/soft>).

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Электротехника и электроника»

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий (ауд. № 206, площадь – 90,0 м ²).	Специализированная мебель на 117 посадочных мест, персональный компьютер – 1 шт., телевизор телевизор LG 65UH LED -1 шт., Звуковая аппаратура – 1 шт., документ-камера портативная Aver Vision – 1 шт., коммутатор Comrex DS – 1 шт., магнитно-маркерная доска 90x180 – 1шт
2	Учебная аудитория для проведения лабораторных/практических занятий (ауд. № 213, площадь – 36,0 м ²).	Оснащение: специализированная мебель на 16 посадочных мест, плазменный телевизор Panasonic – 1 шт, ноутбук Aser Aspire 5720G – 1 шт., доска магнитно-маркерная – 1 шт, комплект компьютеризированных стендов «Электротехника и основы электроники» - 4 шт.
3	Учебные аудитории для самостоятельной работы студентов:	
	1. Читальный зал научной библиотеки (площадь 177 м ²)	1. Специализированная мебель на 100 посадочных мест, персональные компьютеры – 56 шт., телевизор – 1шт., принтер – 1шт., цветной принтер – 1шт., копировальный аппарат – 1шт., сканер – 1шт., Wi-Fi оборудование, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.
	2. Учебная аудитория № 213 (площадь – 36,0 м ²)	2. Оснащение: специализированная мебель на 16 посадочных мест, плазменный телевизор Panasonic – 1 шт, ноутбук Aser Aspire 5720G – 1 шт., доска магнитно-маркерная – 1 шт, комплект компьютеризированных стендов «Электротехника и основы электроники» - 4 шт.
4	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций (ауд. № 213 площадь – 36,0 м ²).	Оснащение: специализированная мебель на 16 посадочных мест, плазменный телевизор Panasonic – 1 шт, ноутбук Aser Aspire 5720G – 1 шт., доска магнитно-маркерная – 1 шт, комплект компьютеризированных стендов «Электротехника и основы электроники» - 4 шт.
5	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд. № 213 площадь – 36,0 м ²).	Оснащение: специализированная мебель на 16 посадочных мест, плазменный телевизор Panasonic – 1 шт, ноутбук Aser Aspire 5720G – 1 шт., доска магнитно-маркерная – 1 шт, комплект компьютеризированных стендов «Электротехника и основы электроники» - 4 шт.

13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения экзамена оформляются увеличенным шрифтом;
- задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
- по желанию студента экзамен может проводиться в письменной форме;
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования.

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или диктуются ассистенту;
- по желанию студента экзамен может проводиться в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Электротехника и электроника» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта ВО по направлению 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья» и учебного плана по профилю подготовки «Технология бродильных производств и виноделие».

Автор:



Вахтина Е.А., к.п.н., доцент кафедры ЭАиМ

Рецензенты:



Ивашина А.В., к.т.н., доцент кафедры Э и ЭЭО



Коноплев Е.В., к.т.н., доцент кафедры ПЭЭСХ

Рабочая программа дисциплины «Электротехника и электроника» рассмотрена на заседании кафедры электротехники, автоматики и метрологии, протокол № 11 от 12 мая 2022 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС и учебного плана по направлению 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья» профилю подготовки «Технология бродильных производств и виноделие».

Заведующий кафедрой электротехники, автоматики и метрологии



к.т.н., доцент, И. Н. Воротников

Рабочая программа дисциплины «Электротехника и электроника» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии электроэнергетического факультета, протокол № 5 от 20 мая 2022 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС и учебного плана по направлению 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья» профилю подготовки «Технология бродильных производств и виноделие».

Руководитель ОП, зав. кафедрой
производства и переработки продуктов
питания из растительного сырья,
к.с.-х.н, доцент



С. Романенко

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Электротехника и электроника»
по подготовке бакалавра по программе академического бакалавриата**

19.03.02

шифр

Продукты питания из растительного сырья

направление подготовки

«Технология броидильных производств и виноделие»

бакалаврская программа

Форма обучения – очная.

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 4 ЗЕТ, 144 час.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды занятий

Очная форма обучения: лекции – 36 ч., в том числе практическая подготовка –18 ч.; лабораторные работы – 36 ч., в том числе практическая подготовка –18 ч.; самостоятельная работа – 72 ч., в том числе практическая подготовка –36 ч.

Цель изучения дисциплины

Формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков по электротехнике и электронике в такой степени, чтобы они могли выбирать необходимые для современных пищевых производств электротехнические, электронные, электроизмерительные устройства и аппараты, а также имели навыки их эксплуатации.

Место дисциплины в структуре ОП ВО

Учебная дисциплина Б1.О.08.03 «Электротехника и электроника» является дисциплиной обязательной части программы бакалавриата.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

обще профессиональных (ОПК):

ОПК-3 – способен использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов.

ОПК-3.2 – разрабатывает технологические процессы с обеспечением высокого уровня энергосбережения и использования новейших достижений техники.

профессиональных (ПК):

ПК-3 – Организация ведения технологического процесса в рамках принятой организации технологии производства продуктов питания из растительного сырья.

ПК-3.1 – применяет методы подбора и эксплуатации технологического оборудования при производстве продуктов питания из растительного сырья.

Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины

Знания:

- законов электротехники, общих методов расчета электрических цепей, источников получения данных необходимых для решения учебных и профессиональных задач в области электротехники и электроники (ОПК-3.2);
- устройства и принципа действия основных типов электрических машин, аппаратов и электронных устройств, используемых в пищевых производствах (ПК-3.1);
- принципа действия основных электроизмерительных систем и схем включения электроизмерительных приборов (ПК-3.1).

Умения:

- выбирать необходимые методы расчета электрических цепей (ОПК-3.2);
- читать электрические схемы (ПК-3.1);
- подключать, настраивать электроизмерительные приборы и выполнять снятие показаний (ПК-3.1).

Навыки и /или трудовые действия:

- подбора и эксплуатации электрооборудования (ПК-3.1).

Краткая характеристика учебной дисциплины (основные разделы и темы)**Раздел 1. Электрические цепи.**

Введение. Общие сведения о производстве, передаче, распределении и потреблении электрической энергии. Законы электрических цепей постоянного тока. Основы электрических измерений тока, напряжения и мощности. Методы расчета электрических цепей. Однофазные электрические цепи. Резонанс напряжений и токов. Общие сведения о трехфазных электрических цепях.

Раздел 2. Электромагнитные устройства и электрические машины.

Устройство, принцип действия, основные характеристики трансформаторов. Автотрансформаторы, измерительные и сварочные трансформаторы. Устройство, принцип действия, основные характеристики электрических машин постоянного тока. Устройство, принцип действия, основные характеристики электрических машин переменного тока: асинхронные и синхронные двигатели и генераторы.

Раздел 3. Основы электроники.

Элементная база электронных устройств. Общие сведения о выпрямителях, транзисторных и операционных усилителях. Элементы и устройства цифровой техники: логические элементы, триггеры, регистры, счетчики импульсов и др. Понятие процессора. Микропроцессоры и микроконтроллеры, их использование в технологических процессах.

Форма контроля

Очная форма обучения: семестр 4 – диф. зачет

Автор:

доцент кафедры электротехники, автоматики и метрологии,
к.п.н. Е.А. Вахтина