МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКИЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ – ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» В Г. ЗЕРНОГРАДЕ

Бутенко Александр Федорович
Подписано цифровой подписью: Бутенко Александр Федорович
Дата: 2024.04.18 08:31:33 +03'00'

УТВЕРЖДАЮ
Директор
А.Ф. Бутенко

« 18 » апреля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины Б1.О.28 «Электротехника и электроника»

Направление подготовки 35.03.06 «Агроинженерия»

Профиль «Технические системы в агробизнесе»

Факультет «Инженерно-технологический»

Кафедра «Электроэнергетика и теплоэнергетика»

Форма обучения очная, заочная

Квалификация выпускника – бакалавр

Зерноград - 2024

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

1. ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденный Министерством образования и науки РФ «23» августа 2017 года. Приказ №813.

3. Учебный план по профилю подготовки «Технические системы в агробизнесе» (год начала подготовки 2024) одобрен Учёным советом Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донской ГАУ.

Протокол № 7 от «29» февраля 2024 г.

Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехника и электроника» одобрена на заседании кафедры «Электроэнергетика и теплоэнергетика»
Протокол № 7 от «12» марта 2024 г.

Зав. кафедрой О.Б. Забродина

Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехника и электроника» рекомендована к использованию в учебном процессе на заседании методической комиссии по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» профиль подготовки «Технические системы в агробизнесе».
Протокол № 7 от «29» марта 2024 г.

Председатель методической комиссии
к. т. н., доцент В.А Луханин.

Разработчик(и):
к.т.н., доцент А.М. Исупова

СОДЕРЖАНИЕ

с.

1.ВВОДНАЯ ЧАСТЬ…….. 4
1.1 Цели освоения учебной дисциплины…….……..... 4
1.2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО……..... 4
1.3 Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций ……. 4
2 ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ……..... 6
2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы……..... 6
2.2 Содержание учебной дисциплины……..... 7
2.2.1 Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля…….. 9
2.2.2 Лабораторный практикум …… 11
2.3 Самостоятельная работа студента…….. 12
3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ...……. 13
4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ……..… 14
4.1 Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств……..…… 14
4.2 Примерные задания для расчетной (контрольной) работы ……..…… 14
4.3 Вопросы к экзамену…….…..…..…… 17
5 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ…… 19
5.1 Основная литература…….…… 19
5.2 Дополнительная литература…… 19
5.3 Базы данных, информационно-справочные материалы, поисковые системы и другие Интернет-ресурсы…….…... 20
5.4 Требования к программному обеспечению учебного процесса……... 20
5.5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся……. 21
6 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ..... 22
7 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ……... 23
Приложение 1 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации
Приложение 2 Лист переутверждения рабочей программы дисциплины…….

1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1 Цели освоения учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины является теоретическая и практическая подготовка будущих бакалавров в области электротехники и электроники, которая необходима для эффективного использования электрической энергии в народном хозяйстве.

1.2 Место учебной дисциплины в структуре ОПОП ВО

Учебная дисциплина «Электротехника и электроника» является дисциплиной, входящей в обязательную часть учебного плана.

Изучение данной дисциплины базируется на освоении студентами дисциплин «Математика», «Физика», «Начертательная геометрия и инженерная графика».

Освоение данной дисциплины необходимо для качественного овладения дисциплинами: «Автоматика», «Электропривод и электрооборудование».

1.3 Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций

Изучение дисциплины направлено на формирование универсальных и общепрофессиональных компетенций, необходимых для решения задач профессиональной деятельности и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Код компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения	
		Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Формируемые знания, умения и навыки
1	2	3	4
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.3. Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	Знать: основные законы электротехники и методы расчета электрических цепей. Уметь: осуществлять экспериментальную проверку методов расчета электрических и электронных цепей, оценивая их достоинства и недостатки. Владеть: навыками построения векторных диаграмм и применения различных методов расчета электрических и электронных цепей, учитывая их достоинства и недостатки.
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением инфор-	ОПК-1.2. Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии.	Знать: основные законы электротехники, преимущества и область применения электрической энергии. Уметь: объяснить принцип работы электротехнических и электронных устройств, используя знания законов электротехники.

1	2	3	4
	мационно-коммуникационных технологий.		Владеть: навыками сбора электрических схем и измерения основных электрических величин, используя знания законов электротехники.

2 ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

Вид работы		Всего часов	Семестры
			№ 5
Аудиторные занятия (всего)		**32**	**32**
В том числе:			
Лекции		16	16
Лабораторные работы		16	16
Самостоятельная работа студента (СРС)		**49**	**49**
В том числе:			
Расчетные работы.		19	19
Другие виды СРС: работа с литературой, конспектами лекций, подготовка к лабораторным работам		30	30
Вид промежуточной аттестации: Экзамен (Э)		**27**	**27**
ИТОГО: общая трудоемкость	зач. единиц	**3**	**3**
	часов	**108**	**108**

Заочная форма обучения

Вид работы		Всего часов	Семестры
			№ 7
Аудиторные занятия (всего)		**12**	**12**
В том числе:			
Лекции		6	6
Лабораторные работы		6	6
Самостоятельная работа студента (СРС)		**87**	**87**
В том числе:			
Контрольные работы		30	30
Другие виды СРС: работа с литературой, конспектами лекций, подготовка к лабораторным работам		57	57
Вид промежуточной аттестации: Экзамен (Э)		**9**	**9**
ИТОГО: общая трудоемкость	зач. единиц	**3**	**3**
	часов	**108**	**108**

2.2 Содержание учебной дисциплины

№ семестра очн. (заочн.)	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах	Код ИДК
1	2	3	4
5 (7)	Раздел 1. Введение. Электрические и магнитные цепи.	Введение. Электрическая энергия, её особенности и область применения. Основные определения.	ОПК - 1.2
	Раздел 2. Топологические параметры и методы расчета электрических цепей постоянного тока с линейными и нелинейными элементами	Топологические параметры и методы расчёта. Законы Ома, Кирхгофа и Джоуля-Ленца. Баланс мощностей. Последовательное, параллельное и смешанное соединение потребителей. Метод двух узлов. Метод контурных токов. Анализ и расчёт электрических цепей с нелинейными элементами.	УК – 1.3
	Раздел 3. Анализ и расчет линейных цепей переменного тока	Резистор, индуктивная катушка и конденсатор в цепи синусоидального тока. Сдвиг фаз между напряжением и током в них. Векторные диаграммы. Цепь синусоидального тока с последовательным соединением R,L и C. Цепь с параллельным соединением R,L и C. Резонанс, условия его возникновения и практическое значение. Методы расчёта линейных цепей синусоидального тока. Трёхфазная система ЭДС. Расчёт симметричной трёхфазной цепи. Расчёт несимметричной цепи при соединении потребителя "треугольником". Расчёт трёхфазной цепи при несимметричной нагрузке и соединении "звезда-звезда". Соединение по способу "звезда-звезда" без нейтрального провода. Расчёт напряжения смещения нейтрали. Расчёт несимметричной трёхфазной цепи при соединении по способу "звезда-звезда" с нейтральным проводом и несимметричный режим работы трёхфазной цепи.	УК – 1.3
	Раздел 4. Анализ и расчёт магнитных цепей	Основные величины, характеризующие магнитное поле. Законы Ома и Кирхгофа для магнитных цепей. Методы расчёта магнитных цепей. Магнитная проницаемость. Закон Ампера. Явление электромагнитной индукции, самоиндукции, взаимной индукции. Электромагнитные устройства постоянного и переменного тока, их расчёт, конструктивные особенности, характеристики и область применения.	УК – 1.3
	Раздел 5. Электрические машины и электропривод	Назначение, область применения трансформаторов. Устройство, принцип действия однофазного трансформатора. Уравнения электрического и магнитного состояния, векторная диаграмма трансформатора, схема замещения. Режимы работы трансформаторов, опыты холостого хода и короткого замыкания. Потери энергии	ОПК - 1.2

1	2	3	**4**
		и КПД. Трёхфазные трансформаторы, автотрансформаторы, сварочные трансформаторы, измерительные трансформаторы. Асинхронные машины. Устройство, принцип действия трёхфазного асинхронного двигателя. Получение вращающегося магнитного поля машины. Электромагнитный момент. Механические и рабочие характеристики. Пуск асинхронных двигателей. Регулирование частоты вращения. Принцип действия, применение однофазных и двухфазных асинхронных машин. Синхронные машины: двигатели и генераторы, устройство, принцип работы, основные характеристики. Генераторы постоянного тока: устройство, принцип действия, режимы генератора и двигателя. Двигатели постоянного тока. Способы возбуждения и основные электрические схемы включения. Механические характеристики. Регулирование частоты вращения. Основы электропривода. Общая структура электропривода. Уравнение движения электропривода, установившиеся и переходные режимы работы.	
	Раздел 6. Основы электронных и импульсных устройств.	Полупроводниковые приборы. Элементная база современных электронных устройств. Характеристики, параметры, назначение полупроводниковых диодов, динисторов, тринисторов, биполярных и полевых транзисторов, интегральных схем. Источники вторичного электропитания. Электрические схемы и принцип действия выпрямителей. Транзисторные усилители и генераторы электрических сигналов. Импульсные и автогенераторные устройства. Преобразователи напряжения и частоты. Цифровая техника. Алгебра логики и основные логические элементы. Триггеры. Мультиплексоры. Счётчики импульсов и регистры. Запоминающие элементы. Импульсное представление информации. Микропроцессорные средства.	ОПК - 1.2

2.2.1 Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

Очная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости	Код ИДК
		Л	ЛР	СРС	всего		
5	Раздел 1. Введение. Электрические и магнитные цепи.	2	-	2	4	Устный текущий опрос.	ОПК - 1.2
	Раздел 2. Топологические параметры и методы расчета электрических цепей постоянного тока с линейными и нелинейными элементами	4	2	12	18	Устный текущий опрос. Выполнение расчетной работы. Сдача отчетов по ЛР.	УК – 1.3
	Раздел 3. Анализ и расчет линейных цепей переменного тока	4	8	17	29	Устный текущий опрос. Выполнение расчетной работы. Сдача отчетов по ЛР.	УК – 1.3
	Раздел 4. Анализ и расчёт магнитных цепей	2	-	2	4	Устный текущий опрос.	УК – 1.3
	Раздел 5. Электрические машины и электропривод	2	4	12	18	Устный текущий опрос. Выполнение расчетной работы. Сдача отчетов по ЛР.	ОПК - 1.2
	Раздел 6. Основы электронных и импульсных устройств.	2	2	4	8	Устный текущий опрос. Сдача отчетов по ЛР.	ОПК - 1.2
	Промежуточная аттестация	-	-	27	27	Э	
	ИТОГО:	16	16	76	108		

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости	Код ИДК
		Л	ЛР	СРС	всего		
7	Раздел 1. Введение. Электрические и магнитные цепи.	2	-	2	4	Устный текущий опрос.	ОПК - 1.2
	Раздел 2. Топологические параметры и методы расчета электрических цепей постоянного тока с линейными и нелинейными элементами	2	2	18	22	Устный текущий опрос. Контрольная работа №1. Сдача отчетов по ЛР.	УК – 1.3
	Раздел 3. Анализ и расчет линейных цепей переменного тока	2	-	22	24	Устный текущий опрос. Контрольная работа №2.	УК – 1.3
	Раздел 4. Анализ и расчёт магнитных цепей	-	-	7	7	Устный текущий опрос.	УК – 1.3
	Раздел 5. Электрические машины и электропривод	-	2	24	26	Устный текущий опрос. Контрольная работа №3. Сдача отчетов по ЛР.	ОПК - 1.2
	Раздел 6. Основы электронных и импульсных устройств.	-	2	14	16	Устный текущий опрос. Сдача отчетов по ЛР.	ОПК - 1.2
	Промежуточная аттестация	-	-	9	9	Э	
	ИТОГО:	6	6	96	108		

2.2.2 Лабораторный практикум

№ семестра очн. (заочн.)	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов	
			Очная форма обучения	Заочная форма обучения
5 (7)	Раздел 2. Топологические параметры и методы расчета электрических цепей постоянного тока с линейными и нелинейными элементами	Исследование электрической цепи постоянного тока с последовательным, параллельным и смешанным соединением резисторов	2	2
	Раздел 3. Анализ и расчет линейных цепей переменного тока	Исследование электрической цепи при последовательном соединении катушки индуктивности и конденсатора.	2	-
		Исследование электрической цепи при параллельном соединении катушки индуктивности и конденсатора.	2	-
		Исследование трехфазной цепи при соединении потребителей «звездой».	2	-
		Исследование трехфазной цепи при соединении потребителей «треугольником».	2	-
	Раздел 5. Электрические машины и электропривод	Исследование однофазного трансформатора.	2	-
		Исследование асинхронного электродвигателя.	2	2
	Раздел 6. Основы электронных и импульсных устройств.	Исследование схем выпрямления переменного тока.	2	2
	ИТОГО:		16	6

2.3 Самостоятельная работа студента

Виды СРС:

№ семестра очн. (заочн.)	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды СРС	Всего часов	
			Очная форма обучения	Заочная форма обучения
5 (7)	Раздел 1. Введение. Электрические и магнитные цепи.	Проработка конспекта лекций, работа с литературой.	2	2
	Раздел 2. Топологические параметры и методы расчета электрических цепей постоянного тока с линейными и нелинейными элементами	Проработка конспекта лекций, работа с литературой.	4	6
		Подготовка к лабораторным работам.	2	2
		Выполнение расчетной работы (контрольной работы).	6	10
	Раздел 3. Анализ и расчет линейных цепей переменного тока	Проработка конспекта лекций, работа с литературой.	4	12
		Подготовка к лабораторным работам.	6	-
		Выполнение расчетной работы (контрольной работы).	7	10
	Раздел 4. Анализ и расчёт магнитных цепей	Проработка конспекта лекций, работа с литературой.	2	7
	Раздел 5. Электрические машины и электропривод	Проработка конспекта лекций, работа с литературой.	2	12
		Подготовка к лабораторным работам.	4	2
		Выполнение расчетной работы (контрольной работы).	6	10
	Раздел 6. Основы электронных и импульсных устройств.	Проработка конспекта лекций, работа с литературой.	2	12
		Подготовка к лабораторным работам.	2	2
	Промежуточная аттестация (Э)		27	9
ИТОГО часов в семестре:			**76**	**96**

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Очная форма обучения

№ семестра	Виды учебной работы	Образовательные технологии (инновационные и интерактивные)	Особенности проведения занятий (индивидуальные/ групповые)
5	Лекция №1-№9	Проблемное изложение	групповые
	Лабораторная работа №1-№9	Учебный эксперимент	групповые
Занятия в интерактивной форме в объеме: • лабораторные работы……18 часов Суммарный объем интерактивной формы проведения аудиторных занятий – 50%			

Заочная форма обучения

№ семестра	Виды учебной работы	Образовательные технологии (инновационные и интерактивные)	Особенности проведения занятий (индивидуальные/ групповые)
7	Лекция №1-№3	Проблемное изложение	групповые
	Лабораторная работа №1-№3	Учебный эксперимент	групповые
Занятия в интерактивной форме в объеме: • лабораторные работы……6 часов Суммарный объем интерактивной формы проведения аудиторных занятий – 50%			

В исключительных случаях применяется электронное обучение и дистанционные образовательные технологии (ЭО и ДОТ), включая проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Реализация программы дисциплины с использованием ЭО и ДОТ осуществляется по усмотрению ведущего преподавателя с учетом технических возможностей обучающихся с использованием программных средств, обеспечивающих применение элементов ЭО и ДОТ в Институте, путем синхронного и асинхронного взаимодействия, к которым могут относиться:

- электронная информационно-образовательная среда Института;
- групповая голосовая конференция в мессенджерах (Яндекс.Мессенджер, VK Teams);
- групповой чат в мессенджерах Яндекс.Мессенджер, социальной сети ВКонтакте;
- онлайн видеоконференция в Яндекс.Телемост;
- видеозаписи лекций педагогических работников Института, размещённые на различных видеохостингах (например, на каналах преподавателей) и/или облачных хранилищах (например, Яндекс.Диск).

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

№ семестра очн. (заочн.)	Виды контроля и аттестации	Наименование раздела учебной дисциплины	Оценочные средства		
			Форма	Количество вопросов и заданий	Кол-во независимых вариантов
5 (7)	Текущая аттестация	Раздел – 2	Расчетная (контрольная) работа №1	Задача	10
		Раздел – 3	Расчетная (контрольная) работа №2	Задача	10
		Раздел – 5	Расчетная (контрольная) работа №3	Задача	10
	Промежуточная аттестация	Разделы 1-6	Экзамен	Вопросы – 2	17

На каждом лекционном занятии проводится выборочный устный опрос для контроля изученного ранее материала.
По итогам выполнения лабораторных работ проводится собеседование.
К экзамену допускаются обучающиеся, выполнившие все расчетные (контрольные) работы и прошедшие собеседование по всем лабораторным работам.

4.2 Примерные задания для расчетных (контрольных) работ

Расчетная (контрольная) работа №1

Тема: «Расчет разветвленной цепи постоянного тока»

Для электрических схем, представленных на рисунках 1 и 2 по заданным в таблице сопротивлениям и ЭДС, выполнить следующее:

1. Начертить электрическую схему и записать исходные данные в соответствии с вариантом.
2. Определить токи во всех ветвях цепи методом контурных токов. Проверить правильность решения, по первому закону Кирхгофа.
3. Упростить схему, заменив треугольник сопротивлений r_4, r_5, r_6 эквивалентной звездой; начертить расчетную схему с эквивалентной звездой и показать на ней токи.
4. Найти токи в ветвях, полученной схемы по первому и второму законам Кирхгофа.
5. Сравнить значения токов, протекающих в ветвях с ЭДС, найденные в п.2 и п.4.
6. Определить показания вольтметра и составить баланс мощностей для заданной схемы.
7. Построить в масштабе потенциальную диаграмму для внешнего контура.

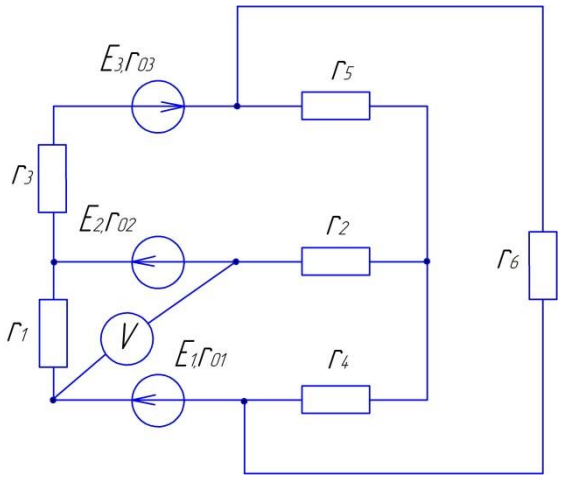


Рисунок 1

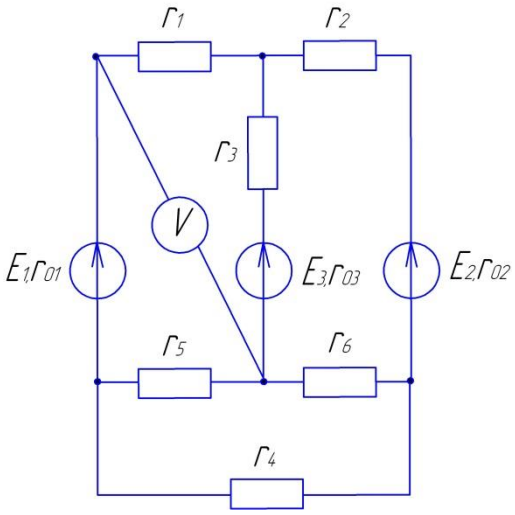


Рисунок 2

Задание	Рисунок	E_1, В	E_2, В	E_3, В	r_{01}, Ом	r_{02}, Ом	r_{03}, Ом	r_1, Ом	r_2, Ом	r_3, Ом	r_4, Ом	r_5, Ом	r_6, Ом
1	1	22	24	10	0,2	-	1,2	2	1	8	4	10	6
2	2	36	10	25	-	0,4	0,5	4	8	3	1	2	7
3	1	14	25	28	0,9	1,2	-	5	2	8	2	2	6
4	2	5	16	30	0,4	-	0,7	6	4	3	2	5	3
5	1	6	20	4	-	0,8	1,2	4	6	4	4	3	3
6	2	16	5	32	-	0,6	0,8	9	3	2	4	1	5
7	1	55	18	4	0,8	-	0,8	8	4	3	2	4	4
8	2	10	6	24	0,8	0,3	-	3,5	5	6	6	3	1
9	1	48	12	6	0,8	1,4	-	4,2	4	2	12	6	2
10	2	20	22	9	1	-	1,1	1	2	6	3	8	4

Расчетная (контрольная) работа №2

Тема: «Расчет трехфазной электрической цепи переменного тока»

Для электрической схемы, изображенной на рисунках 1, 2 по заданным в таблице параметрам и линейному напряжению, выполнить следующее:

1. Начертить электрическую схему и записать исходные данные в соответствии с вариантом.
2. Определить фазные и линейные токи и напряжения, ток в нейтральном проводе (для четырехпроводной схемы).
3. Определить активную и реактивную мощность всей цепи и каждой фазы отдельно.
4. Построить векторную диаграмму токов и напряжений на комплексной плоскости.

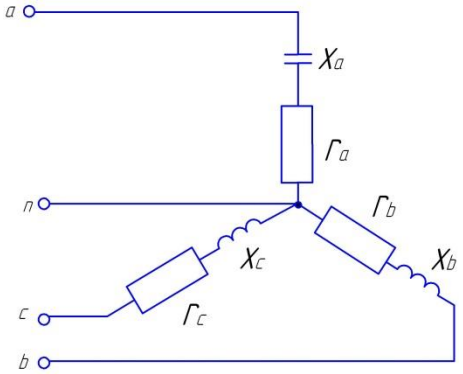


Рисунок 1

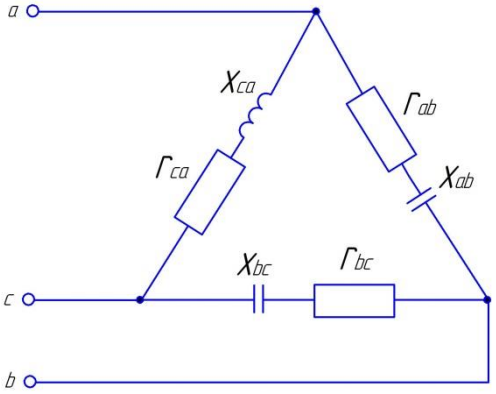


Рисунок 2

Задание	Параметры схемы, представленной на рисунке 1						
	Uл, В	r_a, Ом	r_b, Ом	r_c, Ом	x_a, Ом	x_b, Ом	x_c, Ом
1	220	45	20	40	30	80	45
2	380	80	45	20	40	30	80
3	660	30	80	45	20	40	30
4	220	40	30	80	45	20	40
5	380	20	40	30	80	45	20
	Параметры схемы, представленной на рисунке 2						
	Uл, В	r_{ab}, Ом	r_{bc}, Ом	r_{ca}, Ом	x_{ab}, Ом	x_{bc}, Ом	x_{ca}, Ом
6	220	60	50	25	30	40	60
7	380	40	60	50	25	30	40
8	660	30	40	60	50	25	30
9	220	25	30	40	60	50	25
10	380	50	25	30	40	60	50

Расчетная (контрольная) работа №3

Тема: «Трехфазные асинхронные двигатели с короткозамкнутым ротором»

Для трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором с номинальным напряжением $U_{ном}=220/380$ *В*, паспортные данные которого приведены в таблице, требуется:

1. Определить способ соединения обмотки статора.
2. Определить фазные и линейные токи двигателя.
3. Определить значение пускового тока.
4. Построить график механической характеристики $n_2(M)$ асинхронного двигателя.
5. Оценить возможность пуска двигателя при снижении напряжения на его зажимах на 20% при номинальной нагрузке.

Задание	$U_л$, В	Тип двигателя	$P_{ном}$, кВт	η, %	$cos\varphi$	$S_{ном}$, %	f, Гц	$k_П$	k_{max}	k_i
	n_1=1000 об/мин									
1	380	4А80А6У3	0,75	69	0,74	8,4	50	2,0	2,2	4
2	380	4А80В6У3	1,1	74	0,74	8	50	2,0	2,2	4
3	380	4А90L6У3	1,5	75	0,74	6,4	50	2,0	2,2	4,5
4	380	4А100L6У3	2,2	81	0,73	5,1	50	2,0	2,2	5
5	380	4А112МА6У3	3,0	81	0,76	4,7	50	2,0	2,5	6
	n_1=3000 об/мин									
6	220	4А80А2У3	1,5	81	0,85	4,2	50	2,1	2,6	6,5
7	220	4А80В2У3	2,2	83	0,87	4,3	50	2,1	2,6	6,5
8	220	4А90L2У3	3,0	84,5	0,88	4,3	50	2,1	2,5	6,5
9	220	4А100S2У3	4,0	86,5	0,89	3,3	50	2,0	2,5	7,5
10	220	4А100L2У3	5,5	87,6	0,91	3,4	50	2,0	2,5	7,5

4.3 Вопросы к экзамену

№ вопроса	Вопросы	Коды ИДК
1	2	3
1	Электрическая энергия, ее особенности и область применения. Перспективы развития электрификации.	ОПК - 1.2
2	Электрические цепи постоянного тока. Законы Ома и Джоуля – Ленца. Баланс мощностей.	УК – 1.3
3	Последовательное и параллельное соединение потребителей.	
4	Законы Кирхгофа.	
5	Переменный ток. Преимущества синусоидального тока. Основные параметры синусоидальной функции.	
6	Представление синусоидальных величин временными диаграммами, векторами и комплексными числами.	
7	Резистор, индуктивная катушка и конденсатор в цепи синусоидального тока. Сдвиг фаз между напряжением и токов в них. Векторные диаграммы.	
8	Понятия активного, индуктивного и емкостного сопротивлений. Активная, индуктивная и емкостная мощности.	
9	Цепь синусоидального тока с последовательным соединением R, L и C элементов. Векторная диаграмма и сдвиг фаз. Резонанс напряжений.	
10	Цепь с параллельным соединением R, L и C элементов. Активная, реактивная и полная проводимости цепи, треугольник проводимостей. Резонанс токов, условия его возникновения и практическое значение. Коэффициент мощности и его технико-экономическое значение.	
11	Получение симметричной трехфазной системы ЭДС. Основные схемы соединения трехфазных цепей.	

1	2	3
12	Расчет симметричной трехфазной цепи при соединении потребителя «треугольником».	УК – 1.3
13	Расчет симметричной трехфазной цепи при соединении потребителя «звездой».	
14	Соединение по способу «звезда-звезда» без нейтрального провода. Перекос фаз. Расчет напряжения смещения нейтрали.	
15	Мощность трехфазной цепи и ее измерение.	
16	Основные величины, характеризующие магнитное поле.	
17	Законы Ома и Кирхгофа для магнитных цепей. Магнитная проницаемость.	
18	Ферромагнитные материалы и их свойства.	
19	Явления электромагнитной индукции, самоиндукции, взаимной индукции.	
20	Назначение, область применения, устройство, принцип действия однофазного трансформатора.	ОПК - 1.2
21	Уравнения электрического и магнитного состояния, векторная диаграмма трансформатора, схема замещения.	
22	Режимы работы трансформаторов, опыты холостого хода и короткого замыкания.	
23	Потери энергии и КПД трансформатора. Внешние характеристики. Трехфазные трансформаторы.	
24	Измерительные трансформаторы.	
25	Принцип действия синхронного и асинхронного двигателя.	
26	Устройство, принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Электромагнитный момент асинхронного двигателя.	
27	Механические и рабочие характеристики асинхронного двигателя Пуск асинхронных двигателей.	
28	Синхронные машины: типы, устройство, характеристики, параллельная работа с сетью, способы пуска.	
29	Генераторы постоянного тока. Двигатели постоянного тока. Механические характеристики.	
30	Специальные машины: шаговые и линейные двигатели, машины малой мощности.	
31	Элементы и устройства промышленной электроники. Классификация основных устройств современной электроники.	
32	Характеристики, параметры, назначение полупроводниковых диодов, тиристоров, транзисторов.	
33	Электронные устройства – усилители (напряжения, тока, суммирующие, инвертирующие постоянного и переменного тока).	
34	Операционные усилители, дифференциаторы, интегратор, компараторы, генераторы релаксационных колебаний. Средства электропитания. Импульсные устройства.	

5 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Основная литература

№ п\п	№ семестра очн. (заочн.)	Авторы	Наименование	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Количество экземпляров	
						В библиотеке	На кафедре
1	5 (7)	В. А. Кузовкин, В. В. Филатов	Электротехника и электроника **Допущено УМО вузов**.	М.: Юрайт, 2015	1-6	10	-
2		А. Х. Шогенов, Д. С. Стребков, Ю. Х. Шогенов	Аналоговая, цифровая и силовая электроника: учебник **Рекомендовано УМО.**	М.: ФИЗМАТЛИТ, 2017.	6	15	-

5.2. Дополнительная литература

№ п\п	№ семестра очн. (заочн.)	Авторы	Наименование	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Количество экземпляров	
						В библиотеке	На кафедре
1	5 (7)	В. С. Айрапетян, В. А. Райхерт	Электротехника и электроника. Электротехника: учебное пособие. . [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: https://e.lanbook.com/book/317594	Новосибирск: СГУГиТ, 2022.	1-4	+	+
2		Н.Е. Шейдаков	Электротехника. Примеры решения типовых задач: задания на самоподготовку. [Электронный ресурс]: Режим доступа:– URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=567062	Ростов-на-Дону : Издательско-полиграфический комплекс РГЭУ (РИНХ), 2018.	1-5	+	+
3		М. Ю. Ерёмин,	Электротехника, электроника	Воронеж : ВГАУ,	1-6	+	+

		Д. Н. Афоничев, Н. А. Мазуха	и электропривод: учебное пособие. [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: https://e.lanbook.com/book/178922	2018.			
4		В. Н. Осколков	Общая электротехника и электроника: учебное пособие /—. — ISBN 978-5-398-01812-7. . [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: https://e.lanbook.com/book/160561	Пермь : ПНИПУ, 2017.	1-6	+	+

5.3 Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и другие Интернет-ресурсы

Интернет ресурсы

1.Электронная электротехническая библиотека (http://electrolibrary.info).
2.Министерство науки и высшего образования (http://minobrnauki.gov.ru).
3.Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (http://elibrary.ru).
4.ЭБС «Лань» (http:// www.e.lanbook.com).
5.ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (http://www.biblioclub.ru).
6.Электронный журнал «Новости электротехники» (http://www.news.elteh.ru).
7.Моделирование в электроэнергетике (http://www.simenergy.ru).

Информационные справочные системы и базы данных

1. Информационно-аналитический Портал-энерго (http://www.portal-energo.ru).
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»(http://window.edu.ru).
3. Некоммерческая интернет-версия системы КонсультантПлюс (http://base.consultant.ru/).
4. Информационный портал «Энергетика и промышленность России» - http://www.eprussia.ru/
5. Центральный электротехнический портал - https://elektroportal.ru/page/5

Информационные технологии

Электронная информационная образовательная среда института обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик; формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий по пересылке и получению электронных сообщений.

5.4. Программное обеспечение учебного процесса

1. LibreOffice.

5.5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

№ п\п	№ семестра очн. (заочн.)	Вид самостоятельной работы	Авторы	Наименование	Год и место издания
1	5(7)	Подготовка к лабораторным работам	А.М. Исупова, А.А. Головинов	Электротехника и электроника: учебно-методическое пособие	Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2023. –76 с. – Режим доступа: Локальная сеть Библиотеки Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донской ГАУ.
2		Подготовка контрольной работы	А.М. Исупова, А.А. Таран	Электротехника и электроника [Электронный ресурс]: методическое пособие по выполнению контрольных заданий и лабораторных работ для студентов заочной формы обучения	Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2017. – 81 с. – Режим доступа: Локальная сеть Библиотеки Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донской ГАУ.

6 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебная аудитория № 1-226 – I корпуса. Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий и консультаций. Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория общей электротехники. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. им. Ленина, дом №19.	Мультимедийный проектор переносной BenQ PB2250, ноутбук ACER Aspire 3692WLMi. Доска меловая. Посадочных мест 24. Комплект типового учебно-лабораторного оборудования «Электротехника и основы электроники» ООО «Учебная техника» - 4 комплекта, синхронный генератор с приводным двигателем; амперметры и вольтметры электромагнитной системы.
Учебная аудитория № 1-223 – I корпуса. Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий и консультаций. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. им. Ленина, дом №19.	Доска меловая. Посадочных мест 24.
Учебная аудитория **№ 1-314 а**- помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. 347740, Ростовская обл., Зерно-градский район, г. Зерноград, ул. им. Ленина, дом №19.	Хранение и профилактическое обслуживание учебного оборудования, используемого при проведении лабораторных работ по дисциплине.
Читальный зал. Аудитория **№ 2-252** - II корпуса для самостоятельной работы 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30	Класс на 5 рабочих мест с компьютерами для самостоятельной работы, объединенные в локальную сеть с выходом в сеть Internet. Посадочных мест 10. Периодические издания по направлению подготовки
Электронный читальный зал. Аудитория **№ 2-170б** – II корпуса для самостоятельной работы. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30	Имеется 10 компьютеров, объединенных в локальную сеть с выходом в сеть Internet, с доступом к электронно-библиотечной системе «Лань» и ЭБС «Университетская библиотека онлайн», СПС «КонсультантПлюс: ВерсияПроф». Ведётся медиатека – имеется 1458 электронных текстов изданий.
2-170а Отдел научно-технической и социально-гуманитарной литературы, МБА для самостоятельной работы. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30.	Посадочных мест 2 для самостоятельной работы, объединенных в локальную сеть с выходом в сеть Internet. Системный блок Core i3 540 3,06 Ггц , 2Gb, 250Gb HDD – 1шт. Системный блок С2,8Ггц , 512 Mb, 160Gb HDD – 1 шт., монитор Samsung 920NW– 1 шт., монитор Phillips 2205– 1 шт., принтер HP LJ 1150 МФУ Kyocera Taskalfa 180

7 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Расчетная (контрольная) работа	Знакомство с основной и дополнительной литературой, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме.
Лабораторная работа	Методические указания по выполнению лабораторных работ.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций и рекомендуемую литературу.