

**Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт им. А.К. Кортунова филиал
ФГБОУ ВО Донской ГАУ**

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета ИМФ

А.В. Федорян _____

" ____ " _____ 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины	Б1.О.21	Общая электротехника и электроника
Направление(я)	23.03.02	Наземные транспортно-технологические комплексы
Направленность (и)		Машины и оборудование природообустройства и защиты окружающей среды
Квалификация		Бакалавр
Форма обучения		очная
Факультет		Инженерно-мелиоративный факультет
Кафедра		Техносферная безопасность и нефтегазовое дело
Учебный план		2023_23.03.02.plx 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы
ФГОС ВО (3++) направления		Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 915)
Общая трудоемкость	108 / 3 ЗЕТ	
Разработчик (и):	канд. техн. наук, доц., Буров Виктор Алексеевич	
Рабочая программа одобрена на заседании кафедры		Техносферная безопасность и нефтегазовое дело
Заведующий кафедрой	Дьяков Владимир Петрович	
Дата утверждения плана уч. советом от 31.01.2024 протокол № 5.		
Дата утверждения рабочей программы уч. советом от 26.06.2024 протокол № 10		

**1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА
АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С
ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 42
самостоятельная работа 66

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
Неделя	14			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	14	14
Лабораторные	14	14	14	14
Практические	14	14	14	14
Итого ауд.	42	42	42	42
Контактная работа	42	42	42	42
Сам. работа	66	66	66	66
Итого	108	108	108	108

Виды контроля в семестрах:

Расчетно-графическая работа	5	семестр
Зачет	5	семестр

2. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2.1	Целью освоения дисциплины является формирование всех компетенций, предусмотренных учебным планом, в области (сфере) организации и технологии работ в природообустройстве и защиты окружающей среды
-----	--

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:		Б1.О
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
3.1.1	Компьютерная графика в профессиональной деятельности	
3.1.2	Медико-биологические основы безопасности	
3.1.3	Ноксология	
3.1.4	Правовое регулирование в области пожарной безопасности	
3.1.5	Сопротивление материалов	
3.1.6	Теория горения и взрыва	
3.1.7	Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	
3.1.8	Учебная технологическая (проектно-технологическая) практика	
3.1.9	Гидрогазодинамика	
3.1.10	Метрология, стандартизация и сертификация	
3.1.11	Педагогика и психология саморазвития	
3.1.12	Строительные материалы	
3.1.13	Теоретическая механика	
3.1.14	Введение в информационные технологии	
3.1.15	Инженерная графика	
3.1.16	Химия	
3.1.17	Информатика	
3.1.18	Русский язык и культура речи	
3.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
3.2.1	Автоматизированные системы управления и связь	
3.2.2	Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре	
3.2.3	Пожарная безопасность технологических процессов	
3.2.4	Пожарная безопасность электроустановок	
3.2.5	Пожарная тактика	
3.2.6	Производственная эксплуатационная практика	
3.2.7	Системный анализ и оптимизация решений	
3.2.8	Компьютерное моделирование пожара в помещении	
3.2.9	Надзор и контроль в сфере безопасности	
3.2.10	Основы научных исследований в профессиональной деятельности	
3.2.11	Пожарная безопасность в строительстве	
3.2.12	Производственная и пожарная автоматика	
3.2.13	Аудит пожарной безопасности	
3.2.14	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	
3.2.15	Производственная преддипломная практика	
3.2.16	Расследование и экспертиза пожаров	
3.2.17	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-1 : Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;

ОПК-1.1 : Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности

ОПК-1.2 : Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в профессиональной деятельности

ОПК-5 : Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-5.1 : Демонстрирует знание современных технологий в профессиональной деятельности

УК-1 : Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.1 : Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи

УК-2 : Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

УК-2.1 : Формирует совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели работы, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты, решения поставленных задач

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Индикаторы	Литература	Интеракт.	Примечание
	Раздел 1. Электрические цепи						
1.1	Лекция: «Электрические цепи постоянного тока» История развития электроэнергетики и электроники, состояние и перспективы развития электроэнергетики в России. Основные понятия и определения, относящиеся к электрическим цепям. Топология электрических цепей постоянного тока. Основные закономерности и параметры, характеризующие электрические цепи постоянного тока: закон Ома, законы Кирхгофа. Способы анализа и расчета линейных и нелинейных цепей постоянного тока. /Лек/	5	2	УК-1.1 УК-2.1 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12	0	ПК1
1.2	Лекция: «Электрические цепи однофазного переменного тока» Получение и свойства переменного тока. Топология электрических цепей переменного тока. Расчет последовательных и параллельных цепей переменного тока. Резонанс напряжений и тока. /Лек/	5	2	УК-1.1 УК-2.1 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Э1 Э2 Э9 Э10 Э11 Э12	0	ПК1
1.3	Лекция: "Получение, свойства и применение трехфазного переменного тока". Получение и свойства трехфазного переменного тока. Способы включения фаз трехфазного генератора. Топология и расчет трехфазных цепей. Особенности расчета и использования четырехпроводных и трехпроводных трехфазных цепей переменного тока. /Лек/	5	2	УК-1.1 УК-2.1 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Э1 Э2 Э10 Э11 Э12	0	ПК!

1.4	Расчет смешанных и сложных линейных цепей постоянного тока. /Пр/	5	2	УК-1.1 УК-2.1 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Э1 Э2 Э10 Э11 Э12	0	ТК1, ПК1
1.5	Расчет электрических цепей однофазного переменного тока (последовательного, параллельного соединения, символический метод расчета) /Пр/	5	4	УК-1.1 УК-2.1 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Э1 Э2 Э8 Э9 Э10 Э11	0	ТК2,ПК1
1.6	Расчет трехфазных цепей переменного тока. /Пр/	5	2	УК-1.1 УК-2.1 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Э1 Э2 Э7 Э10 Э11 Э12	0	ТК2,ПК1
1.7	Лабораторная работа № 1 Изучение устройства лабораторных стендов, мер техники безопасности. Допуск к лабораторным работам. Исследование линейной электрической цепи постоянного тока. /Лаб/	5	2	УК-1.1 УК-2.1 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Э1 Э2 Э10 Э11 Э12	0	ТК1
1.8	Лабораторная работа № 2 Исследование последовательной электрической цепи однофазного переменного тока. /Лаб/	5	2	УК-1.1 УК-2.1 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Э1 Э2 Э8 Э10 Э11	0	ТК2
1.9	Лабораторная работа № 3 Исследование параллельной цепи однофазного переменного тока. /Лаб/	5	2	УК-1.1 УК-2.1 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Э1 Э2 Э4 Э10 Э11	0	ТК2
1.10	Лабораторная работа № 4 Исследование трехфазной цепей переменного тока. /Лаб/	5	2	УК-1.1 УК-2.1 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Э1 Э2 Э10 Э11 Э12	0	ТК2
1.11	Изучение теоретического материала по теме: "Электрические цепи". Подготовка к лабораторным работам. Выполнение задач № 1 - 5 РГР. /Ср/	5	36	УК-1.1 УК-2.1 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12	0	ТК1, ТК2, ПК1

	Раздел 2. Магнитные цепи и электрические машины						
2.1	Лекция: «Магнитные цепи и трансформаторы» Основные понятия и определения, классификация магнитных цепей. Анализ и расчет магнитных цепей. Трансформаторы: назначение, устройство, принцип действия, испытание трансформаторов. Классификация трансформаторов и особенности их применения. /Лек/	5	2	УК-1.1 УК-2.1 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Э1 Э2 Э7 Э8 Э10 Э11 Э12	0	ПК2
2.2	Лекция: «Электродвигатели» Назначение и классификация электродвигателей. Асинхронные и синхронные электродвигатели, электродвигатели постоянного тока: особенности конструкции и принципа действия. Особенности использования различных типов электродвигателей. /Лек/	5	2	УК-1.1 УК-2.1 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Э1 Э2 Э7 Э9 Э10 Э11 Э12	0	ПК2
2.3	Расчет магнитных цепей и параметров однофазного и трехфазного трансформаторов. /Пр/	5	2	УК-1.1 УК-2.1 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Э1 Э2 Э3 Э9 Э10 Э11 Э12	0	ТК3, ПК2
2.4	Расчет параметров электрических машин (электродвигателей переменного и постоянного тока). /Пр/	5	2	УК-1.1 УК-2.1 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Э1 Э2 Э7 Э8	0	ТК3, ПК2
2.5	Лабораторная работа № 5 Испытание однофазного трансформатора. Опыты холостого хода и короткого замыкания. Исследование нагрузочного режима однофазного трансформатора. /Лаб/	5	2	УК-1.1 УК-2.1 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Э1 Э2 Э3 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12	0	ТК3
2.6	Лабораторная работа № 6 Испытание трехфазного асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором. /Лаб/	5	2	УК-1.1 УК-2.1 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Э1 Э2 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	ТК3

2.7	Изучение теоретического материала по теме: "Магнитные цепи и электрические машины" Подготовка к лабораторным работам. Выполнение задач № 6,7 РГР. /Ср/	5	18	УК-1.1 УК-2.1 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12	0	ТК3, ПК2
Раздел 3. Электроника и электрические измерения							
3.1	Лекция: «Технические средства электроники» Полупроводниковые приборы. Диоды и транзисторы: устройство, принцип действия и применение. Назначение, устройство и применение аналоговых и цифровых микросхем. /Лек/	5	2	УК-1.1 УК-2.1 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12	0	ПК2
3.2	Лекция: «Технические средства измерений». Электромеханические и цифровые измерительные приборы: классификация, устройство и принцип действия, достоинства, недостатки и применение. /Лек/	5	2	УК-1.1 УК-2.1 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Э1 Э2 Э7 Э8 Э9	0	ПК2
3.3	Расчет двухтактного двухполупериодного выпрямителя. Отчёт РГР /Пр/	5	2	УК-1.1 УК-2.1 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Э1 Э2 Э10 Э11 Э12	0	ТК3, ПК2, ПК3
3.4	Лабораторная работа № 7 Исследование полупроводникового реле времени. /Лаб/	5	2	УК-1.1 УК-2.1 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Э1 Э2 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	ТК3
3.5	Изучение теоретического материала по теме: "Электроника и автоматизация" Подготовка к лабораторным работам. /Ср/	5	12	УК-1.1 УК-2.1 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12	0	ТК5, ПК2

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

1. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

При освоении дисциплины предусмотрен промежуточный и итоговый контроль знаний студентов.

Текущий контроль знаний проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся от 15 мая 2024г.

Текущая аттестация в форме балльно-рейтинговой системы (далее - БРС) применяется для обучающихся очной формы обучения.

В рамках БРС успеваемость обучающихся по каждой дисциплине оценивают следующие виды контроля: текущий контроль (ТК), промежуточный контроль (ПК), активность (А) и итоговый контроль (ИК). Сдача зачета/экзамена обязательна при желании обучающегося повысить итоговый рейтинговый балл или если студент не набрал по БРС минимальное количество баллов (51 балл).

Периодичность проведения ТК и ПК:

- текущий контроль – 3 за семестр;
- промежуточный контроль – 3 за семестр.

ТК 1- Решение задач «Расчет линейных цепей постоянного тока» (от 6 до 10 баллов);

ТК 2- Решение задачи «Расчет однофазных цепей переменного тока» и «Расчет трехфазных цепей переменного тока» (от 6 до 10 баллов);

ТК 3 Решение задачи «Определение дополнительных параметров трехфазного трансформатора» и «Определение дополнительных параметров асинхронного» (от 6 до 10 баллов).

ТК 1 Пример задания

Задача 1 Расчет смешанной электрической цепи постоянного тока

Известны: входное напряжение $U_{вх}$ и сопротивление всех резисторов $R_1...R_5$ (См. приложение Б: рисунки 1...5, таблицы 1...5)

Необходимо определить:

$R_{вх}$ – входное (эквивалентное) сопротивление данной электрической цепи;

I_0 – ток потребляемый электрической цепью;

$I_{R1}...I_{R5}$ – ток, проходящий через каждый из резисторов;

$U_{R1}...U_{R5}$ – падение напряжения на каждом из резисторов;

$P_{R1}...P_{R5}$ – мощность, рассеиваемую резисторами;

P_0 – мощность, рассеиваемую всей электрической цепью.

Произвести проверку правильности определения токов, составив для этого уравнение баланса мощности ($\sum E_i I_i = \sum I_i^2 R_i$). Исходные данные приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Исходные данные

Входное Напряжение	Сопротивление резисторов, Ом				
$U_{вх}, В$	R_1	R_2	R_3	R_4	R_5
12		12	20	10	10
					15

Задача 2 Расчет сложной электрической цепи постоянного тока

Известны величины ЭДС E_1 и E_2 , а также сопротивление резисторов $R_1...R_5$ (См. приложение В: рисунки 1...5, таблицы 1...5).

Необходимо:

1. Определить количество независимых узлов.
2. Определить число независимых контуров.
3. Определить токи в ветвях $I_1...I_5$, используя для этого систему уравнений по первому и второму законам Кирхгофа.

4. Произвести проверку правильности определения токов, составив для этого уравнение баланса мощности ($\sum E_i I_i = \sum I_i^2 R_i$)

Исходные данные приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Исходные данные

ЭДС источника, В		Сопротивление резисторов, Ом				
E_1	E_2	R_1	R_2	R_3	R_4	R_5
12	12	2	3	10	10	5

ТК 2 Пример задания

Задача 1 Расчет последовательной цепи однофазного переменного тока

Задана последовательная цепь переменного тока, содержащая, включенные последовательно, активные сопротивления $R_1...R_3$, индуктивности $L_1...L_3$, и емкости $C_1...C_3$ (приложение Г, таблица 1). Известны также: напряжение на входе цепи $U_{ВХ}$ и частота переменного тока f источника питания.

Необходимо выполнить.

- Начертить принципиальную электрическую схему цепи и схему замещения, содержащую три элемента R, L, C .
- Определить расчетные параметры элементов R, L, C схемы замещения.
- Определить входное (эквивалентное) сопротивление $Z_{ВХ}$ данной цепи.
- Определить ток I потребляемый данной цепью и напряжение на каждом элементе схемы замещения.
- Построить векторную диаграмму напряжений для схемы замещения и треугольник сопротивлений.
- Определить полную S , активную P и реактивную Q мощности данной цепи и построить треугольник мощностей.
- Определить коэффициент мощности $\cos \varphi$ данной цепи.
- Определить резонансную частоту $f_{РЕЗ}$ данной цепи.

Исходные данные приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Исходные данные к задаче

R_1	R_2	R_3	L_1	L_2	L_3	C_1	C_2	C_3	U	f
Ом	Ом	Ом	мГн	мГн	мГн	мкФ	мкФ	мкФ	В	Гц
12	14	15	55	100	60	300	250	200	220	50

Задача 2. Расчет параллельной цепи однофазного переменного тока

Задана разветвленная цепь переменного тока, содержащая три ветви, соединенные параллельно. В первой ветви включено

активное сопротивление R_1 , во второй ветви включены последовательно соединенные резистор R_2 и индуктивность L_2 , третья ветвь содержит включенные последовательно резистор R_3 и емкость C_3 (приложение Г, таблица 2). Известны также: напряжение на входе цепи U_{BX} и частота питающего напряжения f .

Необходимо выполнить.

- Начертить принципиальную электрическую схему цепи.
- Определить эквивалентное сопротивление всей цепи Z_{BX} .
- Определить ток каждой ветви I_1, I_2, I_3 и общий потребляемый ток I_0 .
- Построить векторную диаграмму токов для данной цепи.
- Определить полную S , реактивную Q и активную P мощности всей цепи.
- Определить коэффициент мощности $\cos \varphi$ всей цепи.
- Определить резонансную частоту f_{PE3} данной цепи.

Исходные данные приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Исходные данные к задаче

R_1 , Ом	R_2 , Ом	R_3 , Ом	L_2 , мГн	C_3 , мкФ	U , В	f , Гц
220	70	120	220	32	220	50

Задача 3 Расчет трехфазных цепей переменного тока

Задана четырехпроводная трехфазная цепь переменного тока с линейным напряжением U_L (приложение Г, таблица 3).

Имеются в наличии две группы (N_1, N_2) ламп накаливания. Первая группа ламп количеством N_1 , мощность одной лампы P_1 , рассчитана на номинальное напряжение U_{1H} . Вторая группа ламп количеством N_2 , мощность одной лампы P_2 , рассчитана на номинальное напряжение U_{2H} . В процессе эксплуатации, в одной из фаз (в какой именно, выбрать самостоятельно), часть ламп вышла из строя; для первой группы это количество составило ΔN_1 , для второй группы ΔN_2 .

Необходимо выполнить.

- Для каждой группы ламп накаливания выбрать и начертить соответствующую, наиболее оптимальную, схему включения ламп (звездой или треугольником) в данную трехфазную цепь переменного тока.
- Затем, после выбора схемы включения, для каждой группы ламп провести расчет трехфазной цепи: вначале для включения ламп звездой, затем для включения ламп треугольником.

1) Для включения ламп звездой, при симметричной нагрузке и несимметричной нагрузке (для каждого случая), выполнить следующее:

- Определить мощность каждой фазы и всей нагрузки;
- Определить фазные и линейные токи;
- Построить векторную диаграмму токов и найти, из векторной диаграммы, ток нулевого провода.

2) Для включения ламп треугольником, при симметричной нагрузке и несимметричной нагрузке (для каждого случая), выполнить следующее:

- определить мощность каждой фазы и всей нагрузки;
- определить фазные токи;
- построить топографическую векторную диаграмму токов;
- определить из векторной диаграммы, с использованием масштаба построения, линейные токи.

Исходные данные приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Исходные данные к задаче

U_L , В	N_1 , шт.	P_1 , Вт	U_{1H} , В	N_2 , шт.	P_2 , Вт	U_{2H} , В	ΔN_1 , шт.	ΔN_2 , шт.
380	15	25	220	18	40	380	2	3

ТК 3 Пример задания

Задача 1 Определение дополнительных параметров трансформатора

Задана трехфазная сеть переменного тока напряжением U_{1H} (приложение Г, таблица 4). Имеется трехфазный потребитель электрической энергии мощностью S_2 и номинальным напряжением U_{2H} , коэффициент мощности потребителя $\cos \varphi_2$.

Необходимо выполнить:

- Подобрать по справочным данным трансформатор (приложение Д), с помощью которого можно подключить данную нагрузку к трехфазной сети (схема включения Y/Y).
- Определить коэффициент трансформации k .
- Определить мощности, активную и реактивную (P и Q), потребляемые трансформатором из электрической сети.
- Определить токи I_1, I_2 вторичной и первичной обмоток.
- Определить коэффициент загрузки трансформатора β .
- Определить номинальный и фактический КПД трансформатора.

Исходные данные приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Исходные данные к задаче

U_{1H} , кВ	S_2 , кВА	U_{2H} , В	$\cos \varphi_2$
6	15	220	0,80

Задача 2. Определение дополнительных параметров асинхронного электродвигателя

Задан производственный механизм (приложение Г, таблица 5), работающий в непрерывном режиме S_1 . Мощность, необходимая для привода механизма P_2 , частота вращения приводного вала механизма n_2 . Энергоснабжение данного механизма осуществляется с помощью трехфазной цепи переменного тока с линейным напряжением U_1 .

Необходимо выполнить

- Подобрать электродвигатель (приложение Е), необходимый для привода данного механизма, и привести его основные параметры.
- Начертить схему подключения обмоток статора (треугольником или звездой) к данной сети.

- Определить ток, потребляемый двигателем от сети, и ток в каждой фазе его статорной обмотки при номинальной нагрузке.
- Определить пусковой ток двигателя ИП действующий в линейных проводах.
- Определить частоту вращения вала электродвигателя n при номинальной нагрузке.
- Определить номинальный МН, максимальный ММАХ и пусковой МП моменты двигателя.

Исходные данные приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Исходные данные к задаче

P_2 n_2 , U_1 ,

кВт об/мин В

0,6 2900 220

Формы ПК по дисциплине:

ПК 1 - Тестирование 1 (от 9 до 15 баллов);

ПК 2 - Тестирование 2 (от 9 до 15 баллов);

ПК 3 – Выполнение РГР (от 15 до 25 баллов).

Вопросы ПК1:

1. История развития и современное состояние электроэнергетики.
2. Проблемы и перспективные направления в развитии электроэнергетики.
3. Электрические цепи: основные понятия и определения, линейные и нелинейные электрические цепи постоянного тока.
4. Топология электрических цепей: классификация электрических цепей. Ветвь, узел, контур. Определение числа независимых узлов и контуров.
5. Расчет простейших электрических цепей постоянного тока: последовательных, параллельных, смешанных. Баланс мощностей.
6. Первый и второй законы Кирхгофа. Примеры применения.
7. Расчет электрических цепей постоянного тока с использованием законов Кирхгофа.
8. Основные понятия и определения, относящиеся к переменному току. Параметры, характеризующие однофазный переменный ток: период, частота, фаза, мгновенные и амплитудные значения.
9. Получение однофазного переменного тока. Достоинства и недостатки, в сравнении с постоянным электрическим током (для целей электроснабжения).
10. Действующие значения однофазного переменного тока. Соотношение между амплитудными и действующими значениями.
11. Параметры, характеризующие качество электрической энергии.
12. Активное сопротивление в цепи однофазного переменного тока. Волновая, векторная диаграмма и закон Ома для цепи с резистивным элементом.
13. Индуктивное сопротивление в цепи однофазного переменного тока. Волновая, векторная диаграмма и закон Ома для цепи с индуктивной катушкой.
14. Емкостное сопротивление в цепи однофазного переменного тока. Волновая, векторная диаграмма и закон Ома для цепи с конденсатором.
15. Последовательное соединение активного, индуктивного и емкостного сопротивлений. Схема замещения, построение векторной диаграммы напряжений.
16. Векторное уравнение и векторная диаграмма напряжений для последовательной цепи: пример построения. Закон Ома для последовательной цепи переменного тока.
17. Закон Ома для цепи переменного тока. Полное сопротивление последовательной цепи переменного тока. Примеры определения полного сопротивления. Треугольник сопротивлений.
18. Активная, реактивная и полная мощность. Треугольник мощностей. Резонанс напряжений. Пожарная опасность резонанса напряжений.
19. Параллельные цепи переменного тока. Векторное уравнение и векторная диаграмма токов для параллельной цепи переменного тока. Пример построения. Закон Ома через проводимость.
20. Закон Ома через проводимость, связь полной проводимости и полного сопротивления. Активная, реактивная и полная проводимости цепи переменного тока. Пример определения.
21. Активная, реактивная и полная проводимости цепи переменного тока. Определение полной проводимости параллельной цепи переменного тока. Пример определения.
22. Порядок расчета параллельной цепи по методу проводимостей.
23. Связь полной проводимости и полного сопротивления. Активная, реактивная и полная мощность через проводимость, треугольник мощностей.
24. Активная, реактивная и полная мощность через проводимость, треугольник мощностей. Резонанс токов в параллельной цепи переменного тока.
25. Коэффициент мощности и способы его улучшения.
26. Получение и свойства трехфазного переменного тока. Достоинства и недостатки трехфазного переменного тока в сравнении с однофазным электрическим током.
27. Соединение фаз генератора и нагрузки звездой. Основные соотношения. Пожарная опасность, возникающая при обрыве нейтрального провода.
28. Соединение фаз генератора и нагрузки треугольником. Основные соотношения

Вопросы ПК2:

1. Магнитные цепи. Основные понятия и определения, классификация магнитных цепей.
2. Анализ и расчет простейших магнитных цепей.
3. Назначение и устройство трансформаторов, принцип действия.
4. Устройство однофазного трансформатора. Формула э.д.с. трансформатора. Коэффициент трансформации.
5. Нагрузочная характеристика трансформатора. Коэффициент загрузки трансформатора. Зависимость КПД от

коэффициента загрузки.

6. Испытания трансформаторов. Опыты холостого хода и короткого замыкания.
7. Классификация трансформаторов и области их применения.
8. Измерительные трансформаторы. Назначение, особенности конструкции, схемы включения.
9. Асинхронные электродвигатели (АД) с короткозамкнутым ротором. Устройство, принцип действия. Достоинства и недостатки в сравнении с другими типами электродвигателей.
10. Основные параметры, характеризующие АД. Синхронная частота, скольжение, механическая характеристика. Области применения.
11. Синхронные электродвигатели (СД). Устройство, принцип действия. Достоинства и недостатки в сравнении с другими типами электродвигателей.
12. Основные параметры, характеризующие СД. Синхронная частота, угловая характеристика, механическая характеристика. Области применения.
13. Электродвигатели постоянного тока. Устройство, принцип действия. Достоинства и недостатки в сравнении с другими типами электродвигателей. Области применения.
14. Шунтовые электродвигатели постоянного тока: устройство, достоинства и недостатки, применение.
15. Сериесные электродвигатели постоянного тока: устройство, достоинства и недостатки, применение.
16. Компаундные электродвигатели постоянного тока: устройство, достоинства и недостатки, применение.
17. Полупроводниковые приборы: классификация, достоинства и недостатки, области применения.
18. Диоды: типы, устройство, принцип действия и применение.
19. Тиристоры: классификация, устройство, принцип действия и применение.
20. Транзисторы: классификация, устройство, принцип действия и применение.
21. Элементная база цифровой электроники.
22. Измерительные приборы: основные понятия и определения, характеристики и параметры средств измерения.
23. Магнитоэлектрические приборы: назначение и принцип действия.
24. Электромагнитные приборы: назначение, устройство, принцип действия и применение.
25. Цифровые электроизмерительные приборы: назначение, устройство, принцип действия и применение.

ПКЗ Отчет РГР

2. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Промежуточная аттестация проводится в форме итогового контроля (ИК) по дисциплине: Семестр : 5

Форма: зачет

1. История развития и современное состояние электроэнергетики.
2. Проблемы и перспективные направления в развитии электроэнергетики.
3. Электрические цепи: основные понятия и определения, линейные и нелинейные электрические цепи постоянного тока.
4. Топология электрических цепей: классификация электрических цепей. Ветвь, узел, контур. Определение числа независимых узлов и контуров.
5. Расчет простейших электрических цепей постоянного тока: последовательных, параллельных, смешанных. Баланс мощностей.
6. Первый и второй законы Кирхгофа. Примеры применения.
7. Расчет электрических цепей постоянного тока с использованием законов Кирхгофа.
8. Основные понятия и определения, относящиеся к переменному току. Параметры, характеризующие однофазный переменный ток: период, частота, фаза, мгновенные и амплитудные значения.
9. Получение однофазного переменного тока. Достоинства и недостатки, в сравнении с постоянным электрическим током (для целей электроснабжения).
10. Действующие значения однофазного переменного тока. Соотношение между амплитудными и действующими значениями.
11. Активное сопротивление (резистор) в цепи однофазного переменного тока.
12. Индуктивное сопротивление (катушка индуктивности) в цепи однофазного переменного тока.
13. Емкостное сопротивление (конденсатор) в цепи однофазного переменного тока.
14. Последовательное соединение активного, индуктивного и емкостного сопротивлений (R, L, C). Схема замещения, построение векторной диаграммы напряжений.
15. Векторное уравнение и векторная диаграмма напряжений для последовательной цепи : пример построения.
16. Закон Ома для последовательной цепи однофазного переменного тока. Полное сопротивление последовательной цепи переменного тока. Примеры определения полного сопротивления. Треугольник сопротивлений.
17. Активная, реактивная и полная мощность последовательной цепи однофазного переменного тока. Треугольник мощностей. Резонанс напряжений. Пожарная опасность резонанса напряжений.
18. Параллельные цепи переменного тока. Векторное уравнение и векторная диаграмма токов для параллельной цепи переменного тока. Пример построения.
19. Закон Ома через проводимость, связь полной проводимости и полного сопротивления. Активная, реактивная и полная проводимости цепи переменного тока. Пример определения.
20. Порядок расчета параллельной цепи по методу проводимостей. Связь полной проводимости и полного сопротивления.
21. Активная, реактивная и полная мощность параллельной цепи однофазного переменного тока через проводимость, треугольник мощностей. Резонанс токов в параллельной цепи переменного тока.
22. Расчет однофазных цепей переменного тока с использованием символического метода (с применением

- комплексных чисел).
23. Коэффициент мощности и способы его улучшения.
 24. Получение и свойства трехфазного переменного тока. Достоинства и недостатки трехфазного переменного тока в сравнении с однофазным электрическим током.
 25. Соединение фаз генератора и нагрузки звездой. Основные соотношения. Пожарная опасность возникающая при обрыве нейтрального провода.
 26. Соединение фаз генератора и нагрузки треугольником. Основные соотношения.
 27. Расчет трехфазных цепей переменного тока с использованием символического метода (с применением комплексных чисел).
 28. Магнитные цепи. Основные понятия и определения, классификация магнитных цепей.
 29. Анализ и расчет простейших магнитных цепей.
 30. Назначение и устройство трансформаторов, принцип действия.
 31. Формула э.д.с. трансформатора. Коэффициент трансформации.
 32. Нагрузочная характеристика трансформатора. Коэффициент загрузки трансформатора. Зависимость КПД от коэффициента загрузки.
 33. Испытания трансформаторов. Опыты холостого хода и короткого замыкания.
 34. Классификация трансформаторов и области их применения.
 35. Измерительные трансформаторы. Назначение, особенности конструкции, схемы включения.
 36. Асинхронные электродвигатели (АД) с короткозамкнутым ротором. Устройство, принцип действия. Достоинства и недостатки в сравнении с другими типами электродвигателей.
 37. Основные параметры, характеризующие АД. Синхронная частота, скольжение, механическая характеристика. Области применения.
 38. Синхронные электродвигатели (СД). Устройство, принцип действия. Достоинства и недостатки в сравнении с другими типами электродвигателей.
 39. Основные параметры, характеризующие СД. Синхронная частота, угловая характеристика, механическая характеристика. Области применения.
 40. Электродвигатели постоянного тока. Устройство, принцип действия. Достоинства и недостатки в сравнении с другими типами электродвигателей. Области применения.
 41. Шунтовые электродвигатели постоянного тока: устройство, достоинства и недостатки, применение.
 42. Сериесные электродвигатели постоянного тока: устройство, достоинства и недостатки, применение.
 43. Компаундные электродвигатели постоянного тока: устройство, достоинства и недостатки, применение.
 44. Полупроводниковые приборы: классификация, достоинства и недостатки, области применения.
 45. Диоды: типы, устройство, принцип действия и применение.
 46. Тиристоры: классификация, устройство, принцип действия и применение.
 47. Биполярные транзисторы: классификация, устройство, принцип действия и применение.
 48. Полевые транзисторы: классификация, устройство, принцип действия и применение.
 49. Элементная база цифровой электроники: классификация, устройство, принцип действия и применение.
 50. Источники вторичного электропитания: классификация, устройство, принцип действия и применение.
 51. Измерительные приборы: основные понятия и определения, характеристики и параметры средств измерения.
 52. Магнитоэлектрические приборы: назначение и принцип действия.
 53. Электромагнитные приборы: назначение, устройство, принцип действия и применение.
 54. Цифровые электроизмерительные приборы: назначение, устройство, принцип действия и применение.

Задача №1

ПРИМЕЧАНИЕ: исходные данные для задач хранятся в бумажном виде на соответствующей кафедре.

6.2. Темы письменных работ

Семестр: 5

Тема расчетно-графической работы:

«Расчет электрических цепей и определение дополнительных параметров трансформатора и асинхронного электродвигателя»

Содержание:

- Задача 1. Расчет смешанной электрической цепи постоянного тока.
 Задача 2. Расчет сложной электрической цепи постоянного тока.
 Задача 3. Расчет последовательной цепи переменного тока.
 Задача 4. Расчет параллельной цепи переменного тока.
 Задача 5. Расчет трехфазных цепей переменного тока.
 Задача 6. Определение дополнительных параметров трехфазного трансформатора.
 Задача 7. Определение дополнительных параметров асинхронного электродвигателя.

Список используемых источников

Номер варианта индивидуального задания для РГР и контрольной работы определяется двумя последними цифрами учебного шифра (номера зачетной книжки). Варианты заданий приведены в методических указаниях к контрольной работе. Вся литература имеет электронный ресурс в электронной библиотеке НИМИ.

ПРИМЕЧАНИЕ: исходные данные и бланк задания хранятся в бумажном виде на соответствующей кафедре

6.3. Процедура оценивания

1. ПОКАЗАТЕЛИ, КРИТЕРИИ И ШКАЛЫ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Оценка сформированности компетенций у студентов НИМИ ДонГАУ и выставление оценки по отдельной дисциплине ведется следующим образом:

- для студентов очной формы обучения итоговая оценка по дисциплине выставляется по 100-балльной системе, а затем переводится в оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», «зачтено» и «не зачтено»;
- для студентов заочной и очно-заочной формы обучения оценивается по пятибалльной шкале, оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; «зачтено» или «не зачтено».

Высокий уровень освоения компетенций, итоговая оценка по дисциплине «отлично» или «зачтено» (90-100 баллов): глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. Системно и планомерно работает в течении семестра.

Повышенный уровень освоения компетенций, итоговая оценка по дисциплине «хорошо» или «зачтено» (75-89 баллов): твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Системно и планомерно работает в течении семестра.

Пороговый уровень освоения компетенций, итоговая оценка по дисциплине «удовлетворительно» или «зачтено» (60-74 балла): имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Пороговый уровень освоения компетенций не сформирован, итоговая оценка по дисциплине «неудовлетворительно» или «незачтено» (менее 60 баллов): не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций и выставление баллов по расчетно-графической работе (контрольной работе) (до 10 баллов, зачтено/незачтено): соответствие содержания работы заданию; грамотность изложения и качество оформления работы; соответствие нормативным требованиям; самостоятельность выполнения работы, глубина проработки материала; использование рекомендованной и справочной литературы; правильность выполненных расчетов и графической части; обоснованность и доказательность выводов.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Общий порядок проведения процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, соответствие индикаторам достижения сформированности компетенций определен в следующих локальных нормативных актах:

1. Положение о текущей аттестации знаний обучающихся в НИМИ ДГАУ (в действующей редакции).
2. Положение о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (в действующей редакции).

Документы размещены в свободном доступе на официальном сайте НИМИ ДонГАУ <https://ngma.su/> в разделе: Главная страница/Сведения об образовательной организации/Локальные нормативные акты.

6.4. Перечень видов оценочных средств

1. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

- тесты или билеты для проведения промежуточного контроля (ПК). Хранятся в бумажном виде на соответствующей кафедре;
- разделы индивидуальных заданий (письменных работ) обучающихся;
- доклад, сообщение по теме практического занятия;
- задачи и задания.

2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

- комплект билетов для экзамена. Хранится в бумажном виде на соответствующей кафедре. Подлежит ежегодному обновлению и переутверждению. Число вариантов билетов в комплекте не менее числа студентов на экзамене.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
7.1. Рекомендуемая литература			
7.1.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Сафонов А.А., Буров В.А.	Электротехника и электроника: учебник для студентов СПО	Новочеркасск, 2019, http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry? Action=Link_FindDoc&id=27 5611&idb=0
Л1.2	Буров В.А., Сафонов А.А.	Электрические цепи постоянного и переменного тока: учебник для студентов не электротехнических направлений подготовки ВУЗ	Новочеркасск, 2023, http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry? Action=Link_FindDoc&id=42 9684&idb=0
7.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1		Электротехника и электроника. Изучение устройства и особенностей применения лабораторного оборудования лаборатории "Электротехники и электроники": методические указания (для всех специальностей и направлению)	Новочеркасск: , 2014,
Л2.2	Сафонов А.А., Буров В.А.	Электротехника и электроника: лабораторный практикум для студентов очной и заочной форм обучения бакалавров направления "Землеустройство и кадастры"	Новочеркасск: , 2014,
Л2.3	Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ, каф. техносферной безопасности, мелиорации и природообуст-ва ; сост. А.А. Сафонов, В.А. Буров	Общая электротехника и электроника: методические указания и варианты заданий к контрольной работе для студентов заочной формы обучения бакалавров направления "Наземные транспортно-технологические комплексы", "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов"	Новочеркасск, 2017, http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry? Action=Link_FindDoc&id=13 4805&idb=0
Л2.4	Осколков В. Н.	Общая электротехника и электроника: учебное пособие	Пермь: ПНИПУ, 2017, https://e.lanbook.com/book/160 561
Л2.5	Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. техносферная безопасность и природообуст-во ; сост.: А.А. Сафонов, В.А. Буров, С.В. Ревунов	Электротехника и электроника. Изучение устройства и особенностей применения лабораторного оборудования лаборатории "Электротехники и электроники": методические указания (для всех специальностей и направлений)	Новочеркасск, 2014, http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/Web
Л2.6	Сафонов А.А., Буров В.А.	Электротехника и электроника: лабораторный практикум для студентов очной формы обучения, бакалавров направления «Наземные транспортно-технологические комплексы», «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», специалистов «Наземные транспортно-технологические средства»	Новочеркасск, 2014, http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/Web
Л2.7	Сафонов А.А., Буров В.А., Ревунов С.В.	Электротехника и электроника: практикум по дисциплине электротехнического цикла [для студентов всех специальностей]	Новочеркасск, 2014, http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/Web
Л2.8	авт.-сост. Л. М. Кульгина	Электротехника и электроника: практикум	Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2023, https://biblioclub.ru/index.php? page=book&id=712211

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.9	Богатырев М. Д., Свечников В. Н., Осташенков А. П.	Электротехника: сборник тестовых заданий	Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2023, https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=703542

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

7.2.1	официальный сайт НИМИ с доступом в электронную библиотеку	www.ngma.su
7.2.2	Единое окно доступа к образовательным ресурсам Раздел - электрика и электроэнергетика	https://pomegerim.ru/ Блог инженера-электрика
7.2.3	Российская государственная библиотека (фонд электронных документов)	https://www.rsl.ru/
7.2.4	Бесплатная библиотека ГОСТов и стандартов России	http://www.tehlit.ru/index.htm
7.2.5	Справочная информационная система «Экология»	http://ekologyprom.ru/
7.2.6	Промышленная и экологическая безопасность, охрана труда	https://prominf.ru/issues-free
7.2.7	Портал учебников и диссертаций	https://scicenter.online/
7.2.8	Университетская информационная система Россия (УИС Россия)	https://uisrussia.msu.ru/
7.2.9	Электронная библиотека "научное наследие России"	http://e-heritage.ru/index.html
7.2.10	Электронная библиотека учебников	http://studentam.net/
7.2.11	Справочная система «Консультант плюс»	Соглашение OVS для решений ES #V2162234
7.2.12	Справочная система «e-library»	Лицензионный договор SCIENCEINDEX№SIO-13947/34486/2016 от 03.03.2016 г

7.3 Перечень программного обеспечения

7.3.1	«Интегральная модель развития пожара в здании»	Договор № 428 /н-рпз от 12 мая 2014 г. С ФГБУ ВНИИПО МЧС России
7.3.2	Autodesk Academic Resource Center (Autocad 2022, Revit 2022, Civil 2021, Autocad Map 3D, 3Ds Max)	Соглашение о предоставлении лицензии и оказании услуг от 14.07.2014 г. Autodesk Academic Resource Center
7.3.3	AdobeAcrobatReader DC	Лицензионный договор на программное обеспечение для персональных компьютеров Platform Clients_PC_WWEULA-ru_RU-20150407_1357 AdobeSystemsIncorporated (бессрочно).
7.3.4	Opera	
7.3.5	MS Windows XP,7,8, 8.1, 10;	Сублицензионный договор №502 от 03.12.2020 г. АО «СофтЛайн Трейд»
7.3.6	Microsoft Teams	Предоставляется бесплатно

7.4 Перечень информационных справочных систем

7.4.1	База данных ООО "Издательство Лань"	https://e.lanbook.ru/books
7.4.2	Базы данных ООО "Региональный информационный индекс цитирования"	
7.4.3	Базы данных ООО Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/
7.4.4	Базы данных ООО "Пресс-Информ" (Консультант +)	https://www.consultant.ru

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	205	Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: учебно-наглядные пособия; лабораторные стенды НТЦ-01 «Электротехника и основы электроники» – 4 шт.; лабораторные стенды для исследования электрических цепей переменного тока – 4 шт.; лабораторные стенды исследования электрических машин переменного тока – 2 шт.; лабораторные стенды НТЦ-11 «Основы автоматизации» – 1 шт.; лабораторные стенды НТЦ-02 «АУЭП» - 1 шт.; комплект плакатов по дисциплинам электротехнического цикла (стационар.) - 25 шт.; комплект плакатов по дисциплинам электротехнического цикла (мобильные) – 40 шт.; стенд «Генератор Г 286» - 1 шт.; действующие образцы электрических машин (Электродвигатели, генераторы, трансформаторы) - 7 шт.; макеты полупроводниковых приборов - 4 шт.; электроизмерительные приборы (вольтметры, амперметры, ваттметры) – 20 шт.; комплект плакатов по автоматизированным системам управления и связи (АСУиС) (стационарные) - 3 шт.; комплект плакатов по АСУиС (мобильные) – 10 шт.; стационарная радиостанция Р-173М – 1 комплект; переносная радиостанция Р-159 – 1 комплект; телефонный аппарат ТА-68 – 1 комплект; источник питания постоянного тока Б5-47 – 1 комплект; Доска ? 1 шт.; мультимедийное оборудование - 1 экран и 1 проектор NEC и мобильный компьютер; рабочие места студентов; рабочее место преподавателя.
8.2	211	Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: учебно-наглядные пособия; лабораторные стенды НТЦ-01 «Электротехника и основы электроники» – 2 шт.; лабораторный стенд НТЦ-11 «Основы автоматизации» – 1 шт.; лабораторный стенд НТЦ-02 «Автоматизированное управление электроприводом» - 1 шт.; лабораторный стенд НТЦ-08.09 «Электрические аппараты» - 1 шт.; лабораторный стенд НТЦ-17.55.2 «Пожарная безопасность (с модулем пожаротушения)» - 1 шт.; лабораторный стенд «Системы автоматического измерения (небалансная и балансная) – 1 шт.; лабораторный стенд «Автоматическая система контроля изделий по прозрачности» - 1 шт.; лабораторный стенд «Исследование пожароопасных состояний электрических цепей» - 1 шт.; действующий образец автоматической системы «Стабилоплан» - 1 шт.; действующий образец лазерной системы УКЛ – 1 шт.; действующий образец лазерной системы «Горизонт» - 1 шт.; действующий образец электрифицированной штанги фирмы Spectra Physics – 1 шт.; комплект плакатов по электротехнике и электронике, пожарной безопасности электроустановок, производственной и пожарной автоматике (стационарные) – 18 шт.; комплект плакатов по производственной и пожарной автоматике (мобильные) – 10 шт.; двухлучевой осциллограф С1-83 – 1 шт.; генератор синусоидальных сигналов ГЗ-109 – 1 шт.; цифровой генератор точной амплитуда Г5-75 – 1 шт.; аналоговый измеритель параметров RLC – 1 шт.; лабораторный блок питания 220/12 В – 1 шт.; лабораторные образцы электрических машин (трансформаторы и электродвиг.) – 4 шт.; действующие образцы электрических аппаратов (магнитных пускателей, автоматов сети, реле времени и т.д.) – 20 шт.; электроизмерительные приборы (вольтметры, амперметры, ваттметры) – 20 шт.; доска ? 1 шт.; рабочие места студентов; рабочее место преподавателя.
8.3	355	Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: компьютер ASER/ Монитор 21,5 – 9 шт.; серверное оборудование (сервер) IMANGO Eskaler 525; специализированное программное обеспечение (CAD и CAE-системы, сметные программы), принтер Canon LBP-810; источник бесперебойного питания APC Back-UPS RS 1000; коммутатор TP-Link TL-SF 1016D; доска ? 1 шт.; стенды по компьютерному моделированию в пожарной безопасности и нефтегазовом деле - 6 шт.; рабочие места студентов; рабочее место преподавателя.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Для контроля успеваемости и результатов освоения дисциплины с 2024-2025 учебного года используется балльно-рейтинговая система согласно Положению о текущей аттестации обучающихся № 45-ОД от 15 мая 2024г. URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 27.06.2024). - Текст : электронный.
2. Типовые формы титульных листов текстовой документации, выполняемой студентами в учебном процессе / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.- Новочеркасск, 2015.- URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 27.08.2020). - Текст : электронный.
3. Положение о курсовом проекте (работе) обучающихся, осваивающих образовательные программы бакалавриата, специалитета, магистратуры : (введен в действие приказом директора №120 от 14 июля 2015г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.- Новочеркасск, 2015.- URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 27.08.2020). - Текст : электронный.
4. Положение о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования : (введено в действие приказом директора НИМИ Донской ГАУ №3-ОД от 18 января 2018 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.- Новочеркасск, 2018. - URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 27.08.2020). - Текст : электронный.