

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор МК

Е.Н.Лунёва _____

"__" _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СПО

Дисциплины	ОП.03	Электротехника и электроника
ППССЗ специальности/ ППКРС по профессии	23.02.04	ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНЫХ, СТРОИТЕЛЬНЫХ, ДОРОЖНЫХ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ (ПО ОТРАСЛЯМ) (старший техник)
Квалификация		Техник
Форма обучения		очная
Факультет Учебный план	Инженерно-мелиоративный факультет	2023_23.02.04_cob.pikosi.pik
Кафедра	Техносферная безопасность и нефтегазовое дело	Техносферная безопасность и нефтегазовое дело подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования (по отраслям) Профиль получаемого профессионального образования при реализации программы среднего общего образования: технологический
ФГОС СПО	Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 23.02.04 ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПОДЪЕМНО- ТРАНСПОРТНЫХ, СТРОИТЕЛЬНЫХ, ДОРОЖНЫХ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ (ПО ОТРАСЛЯМ) (старший техник) (приказ Минобрнауки России от 23.01.2018 г. № 45)	
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 уч. советом от 26.04.2023 протокол № 8.	Новочеркасск 2023 г.	

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

Часов по учебному плану	65
в том числе:	
аудиторные занятия	48
самостоятельная работа	14

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	Неделя		16	
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Консультации	3	3	3	3
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	14	14	14	14
Итого	65	65	65	65

Виды контроля в семестрах:

Зачет с оценкой	3	семестр
-----------------	---	---------

2. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2.1	Формирование всех компетенций предусмотренных учебным планом для направления ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНЫХ, СТРОИТЕЛЬНЫХ, ДОРОЖНЫХ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ (ПО ОТРАСЛЯМ) (техник)
-----	---

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	ОП
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Иностранный язык в профессиональной деятельности
3.1.2	Информационные технологии в профессиональной деятельности
3.1.3	Учебная практика по использованию технического оборудования при организации технического обслуживания и ремонта
3.1.4	Физика
3.1.5	Химия
3.1.6	Информатика
3.1.7	Математика
3.1.8	Астрономия
3.1.9	Иностранный язык
3.1.10	Информатика
3.1.11	История
3.1.12	Литература
3.1.13	Математика
3.1.14	Обществознание (включая экономику и право)
3.1.15	Основы безопасности жизнедеятельности
3.1.16	Родной язык
3.1.17	Русский язык
3.1.18	Физика
3.1.19	Физическая культура
3.1.20	Россия - моя история
3.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Географические информационные системы в землеустройстве и кадастрах
3.2.2	Отвод земель под инженерные коммуникации
3.2.3	Земельно-кадастровые геодезические работы
3.2.4	Организация и планирование кадастровых работ
3.2.5	Учебная научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) практика по фотограмметрии и дистанционному зондированию территории
3.2.6	Учебная технологическая практика по геодезическим работам в землеустройстве и кадастрах
3.2.7	Фотограмметрия и дистанционное зондирование территории
3.2.8	Земельный надзор
3.2.9	Основы научных исследований в землеустройстве и кадастрах
3.2.10	Управление земельными ресурсами
3.2.11	Автоматизированные системы проектирования в кадастре недвижимости
3.2.12	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
3.2.13	Прогнозирование рынка недвижимости
3.2.14	Производственная практика - научно-исследовательская работа
3.2.15	Демонстрационный экзамен

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

ОК 09. : Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности;

:

ОК 07. : Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;
:
ОК 09. : Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности;
:
ОК 10. : Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках;
:
ОК 09. : Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности;
:
ОК 06. : Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей;
:
ОК 07. : Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;
:
ОК 06. : Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей;
:
ОК 07. : Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;
:
ОК 10. : Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках;
:
ПК 2.1. : Выполнять регламентные работы по техническому обслуживанию и ремонту подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования в соответствии с требованиями технологических процессов;
:
ПК 1.2 : Обеспечивать безопасное и качественное выполнение работ при использовании подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и механизмов;
:
ПК 2.1. : Выполнять регламентные работы по техническому обслуживанию и ремонту подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования в соответствии с требованиями технологических процессов;
:
ОК 10. : Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках;
:
ПК 1.2 : Обеспечивать безопасное и качественное выполнение работ при использовании подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и механизмов;
:
ОК 06. : Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей;

:
ОК 02. : Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;
:
ОК 03. : Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие;
:
ОК 01. : Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
:
ОК 02. : Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;
:
ОК 01. : Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
:
ОК 03. : Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие;
:
ОК 05. : Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;
:
ОК 06. : Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей;
:
ОК 05. : Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;
:
ОК 06. : Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей;
:
ОК 04. : Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;
:
ОК 03. : Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие;
:
ОК 04. : Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;
:
ОК 05. : Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;
:

ОК 04. : Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;

:

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Индикаторы	Литература	Интеракт.	Примечание
	Раздел 1. Электрические и магнитные цепи						
1.1	"Основные понятия и определения относящиеся к электрическим цепям. Закон Ома и законы Кирхгофа" История развития электротехники и электроэнергетики. Проблемы и перспективные направления. Основные понятия и определения относящиеся к электрическим цепям. Расчет электрических цепей постоянного тока /Лек/	3	2	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 06. ОК 07. ОК 10. ПК 1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	ИК
1.2	"Однофазные цепи переменного тока" Получение и свойства однофазного переменного тока. Закон Ома для цепи переменного тока. Расчет однофазных цепей переменного тока. /Лек/	3	2	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 06. ОК 07. ОК 10. ПК 1.2 ПК 2.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	ИК
1.3	"Трехфазные цепи переменного тока" Получение, свойства и применение трехфазного переменного тока. Расчет трехфазных цепей переменного тока. /Лек/	3	2	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 06. ОК 07. ОК 10. ПК 1.2 ПК 2.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	ИК
1.4	"Магнитные цепи" Основные понятия и определения. Расчет простейших магнитных цепей /Лек/	3	2	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 06. ОК 07. ОК 10. ПК 1.2 ПК 2.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	ИК

1.5	"Решение задач по теме «Электрические цепи постоянного тока»" Расчет простейших электрических цепей постоянного тока с использованием закона Ома и законов Кирхгофа. /Пр/	3	2	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 06. ОК 07. ОК 10. ПК 1.2 ПК 2.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	ИК
1.6	"Решение задач по теме «Электрические цепи постоянного тока»" Расчет сложных электрических цепей постоянного тока с использованием закона Ома и законов Кирхгофа. /Пр/	3	2	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 06. ОК 07. ОК 10. ПК 1.2 ПК 2.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	ИК
1.7	«Расчет последовательных однофазных цепей переменного тока» /Пр/	3	2	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 06. ОК 07. ОК 10. ПК 1.2 ПК 2.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	ИК
1.8	«Расчет параллельных однофазных цепей переменного тока» /Пр/	3	2	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 06. ОК 07. ОК 10. ПК 1.2 ПК 2.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	ИК
1.9	"Расчет трехфазных цепей переменного тока" /Пр/	3	2	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 06. ОК 07. ОК 10. ПК 1.2 ПК 2.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	ИК

1.10	Решение задач по теме «Расчет магнитных цепей» /Пр/	3	2	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 06. ОК 07. ОК 10. ПК 1.2 ПК 2.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	ИК
1.11	«Исследование линейной электрической цепи постоянного тока» /Лаб/	3	2	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 06. ОК 07. ОК 10. ПК 1.2 ПК 2.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	ИК
1.12	«Исследование однофазной последовательной электрической цепи переменного тока» /Лаб/	3	2	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 06. ОК 07. ОК 10. ПК 1.2 ПК 2.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	ИК
1.13	«Исследование однофазной параллельной электрической цепи переменного тока» /Лаб/	3	2	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 06. ОК 07. ОК 10. ПК 1.2 ПК 2.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	ИК
1.14	"Исследование четырехпроводной трехфазной электрической цепи переменного тока" /Лаб/	3	2	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 06. ОК 07. ОК 10. ПК 1.2 ПК 2.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	ИК

1.15	Исследование трехпроводной трехфазной электрической цепи переменного тока" /Лаб/	3	2	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 06. ОК 07. ОК 10. ПК 1.2 ПК 2.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	ИК
1.16	Самостоятельная работа – самоподготовка, проработка конспектов лекций, материала учеб-ных пособий и учебников, решение задач домашнего задания, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, текущему контролю, тестированию /Ср/	3	5	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 06. ОК 07. ОК 10. ПК 1.2 ПК 2.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	ИК
1.17	Консультация по электрическим и магнитным цепям /Конс/	3	1	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 06. ОК 07. ОК 10. ПК 1.2 ПК 2.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	ИК
	Раздел 2. Электрические машины постоянного и переменного тока						
2.1	"Устройство, принцип действия и применение трансформаторов" /Лек/	3	2	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 06. ОК 07. ОК 10. ПК 1.2 ПК 2.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	ИК
2.2	"Электродвигатели постоянного и переменного тока" Классификация, устройство и принцип действия различных типов электродвигателей. Особенности применения различных типов электродвигателей. /Лек/	3	2	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 06. ОК 07. ОК 10. ПК 1.2 ПК 2.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	ИК

2.3	Решение задач по теме «Электродвигатели». Определение дополнительных параметров асинхронного электродвигателя. Построение механической характеристики. /Пр/	3	2	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 06. ОК 07. ОК 10. ПК 1.2 ПК 2.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	ИК
2.4	«Испытание однофазного трансформатора» /Лаб/	3	2	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 06. ОК 07. ОК 10. ПК 1.2 ПК 2.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	ИК
2.5	"Изучение устройства и схемы запуска трехфазного асинхронного электродвигателя" /Лаб/	3	2	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 06. ОК 07. ОК 10. ПК 1.2 ПК 2.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	ИК
2.6	Самоподготовка, проработка конспектов лекций, материала учебных пособий и учебников, решение задач домашнего задания, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, текущему контролю, тестированию /Ср/	3	3	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 06. ОК 07. ОК 10. ПК 1.2 ПК 2.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	ИК
2.7	Консультация по электрическим машинам постоянного и переменного тока /Конс/	3	1	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 06. ОК 07. ОК 10. ПК 1.2 ПК 2.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	ИК
	Раздел 3. Электроника и электрические измерения						

3.1	"Устройство, принцип действия и применение полупроводниковых устройств электроники" Классификация полупроводниковых устройств электроники. Принцип действия, применение, /Лек/	3	2	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 06. ОК 07. ОК 10. ПК 1.2 ПК 2.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	ИК
3.2	"Устройство, принцип действия и применение электроизмерительных приборов" Классификация, устройство и применение электроизмерительных приборов (вольтметров, амперметров, омметров, генераторов, осциллографов и т.д.) /Лек/	3	2	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 06. ОК 07. ОК 10. ПК 1.2 ПК 2.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	ИК
3.3	Решение задач по теме «Электрические измерения» /Пр/	3	2	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 06. ОК 07. ОК 10. ПК 1.2 ПК 2.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	ИК
3.4	“ Исследование полупроводникового реле времени”. /Лаб/	3	2	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 06. ОК 07. ОК 10. ПК 1.2 ПК 2.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	ИК
3.5	Самоподготовка, проработка конспектов лекций, материала учебных пособий и учебников, решение задач домашнего задания, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, текущему контролю, тестированию /Ср/	3	3	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 06. ОК 07. ОК 10. ПК 1.2 ПК 2.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	ИК

3.6	Консультация по электронике и электрическим измерениям /Конс/	3	1	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 06. ОК 07. ОК 10. ПК 1.2 ПК 2.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	ИК
	Раздел 4. Сдача и получение зачета						
4.1	Изучение теоретического материала. Защита и сдача отчета по лабораторным работам. Защита и сдача домашнего задания. Подготовка к зачету и сдача зачета. /Зачёт/	3	3	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 06. ОК 07. ОК 10. ПК 1.2 ПК 2.1.	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	Отчет по лабораторным работам Защита и сдача РГР. Получение зачета

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

1. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Текущий контроль знаний студентов очной формы обучения проводится в соответствии с системой оценки знаний, включающей в себя проведение текущего (ТК) и промежуточного контроля (ТК) по дисциплине.

Для контроля освоения практических знаний в течение семестра проводятся текущий контроль по результатам проведения практических занятий и самостоятельного выполнения разделов индивидуальных заданий, а также по результатам сдачи отчетов по лабораторным работам.

Формами ТК являются: оценка выполненных разделов индивидуальных домашних заданий (письменных работ), устный по теме аудиторного занятия, доклад (сообщение) на тему аудиторного занятия.

Вопросы для самоподготовки по разделам дисциплины

Вопросы к разделу Электрические и магнитные цепи

- История развития и современное состояние электроэнергетики.
- Проблемы и перспективные направления в развитии электроэнергетики.
- Электрические цепи: основные понятия и определения, линейные и нелинейные электрические цепи постоянного тока.
- Топология электрических цепей: классификация электрических цепей. Ветвь, узел, контур. Определение числа независимых узлов и контуров.
- Расчет простейших электрических цепей постоянного тока: последовательных, параллельных. Баланс мощностей.
- Расчет смешанных цепей постоянного тока. Примеры расчета.
- Первый и второй законы Кирхгофа. Примеры применения.
- Расчет сложных электрических цепей постоянного тока с использованием законов Кирхгофа.
- Расчет последовательных и параллельных нелинейных цепей постоянного тока с использованием вольт-амперных характеристик.
- Расчет смешанных нелинейных цепей постоянного тока с использованием вольт-амперных характеристик.
- Основные понятия и определения, относящиеся к переменному току. Параметры, характеризующие однофазный переменный ток: период, частота, фаза, мгновенные и амплитудные значения.
- Получение однофазного переменного тока. Достоинства и недостатки, в сравнении с постоянным электрическим током (для целей электроснабжения).
- Действующие значения однофазного переменного тока. Соотношение между амплитудными и действующими значениями.
- Параметры, характеризующие качество электрической энергии (напряжение, частота, несинусоидальность)
- Активное сопротивление (резистор) в цепи однофазного переменного тока.
- Индуктивное сопротивление (катушка индуктивности) в цепи однофазного переменного тока.
- Емкостное сопротивление (конденсатор) в цепи однофазного переменного тока.
- Последовательное соединение активного, индуктивного и емкостного сопротивлений (R, L, C). Схема замещения, построение векторной диаграммы напряжений.

19. Закон Ома для последовательной цепи однофазного переменного тока. Полное сопротивление последовательной цепи переменного тока. Примеры определения полного сопротивления. Треугольник сопротивлений.
20. Активная, реактивная и полная мощность последовательной цепи однофазного переменного тока. Треугольник мощностей. Резонанс напряжений.
21. Параллельные цепи переменного тока. Векторное уравнение и векторная диаграмма токов для параллельной цепи переменного тока. Пример построения.
22. Закон Ома через проводимость, связь полной проводимости и полного сопротивления. Активная, реактивная и полная проводимости цепи переменного тока. Пример определения.
23. Порядок расчета параллельной цепи по методу проводимостей. Связь полной проводимости и полного сопротивления.
24. Активная, реактивная и полная мощность параллельной цепи однофазного переменного тока через проводимость, треугольник мощностей. Резонанс токов в параллельной цепи переменного тока.
25. Расчет однофазных цепей переменного тока с использованием символического метода (с применением комплексных чисел).
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 при симметричной и несимметричной нагрузках.
28. Соединение фаз генератора и нагрузки треугольником. Основные соотношения при симметричной и несимметричной нагрузках.
29. Построение топографических векторных диаграмм для трехфазных цепей переменного тока.
30. Магнитные цепи. Основные понятия и определения, Магнитная индукция и магнитный поток
31. Напряженность магнитного поля и магнитная проницаемость.
32. Закон Ома для магнитной цепи. Классификация магнитных цепей.
33. Анализ и расчет простейших магнитных цепей.

Вопросы к разделу Электрические машины

1. Назначение и устройство однофазного трансформатора, принцип действия.
2. Формула э.д.с. трансформатора. Коэффициент трансформации.
3. Нагрузочная характеристика трансформатора. Коэффициент загрузки трансформатора. Зависимость КПД от коэффициента загрузки.
4. Испытания трансформаторов. Опыты холостого хода и короткого замыкания.
5. Трехфазные трансформаторы. Устройство, особенности конструкции, способы соединения обмоток.
6. Классификация трансформаторов и области их применения.
7. Измерительные трансформаторы. Назначение, особенности конструкции, схемы включения.
8. Устройство и принцип действия асинхронного электродвигателя.
9. Получение вращающегося магнитного поля, скольжение при работе асинхронного электродвигателя.
10. Основные параметры асинхронного электродвигателя.
11. Механическая и рабочие характеристики асинхронного электродвигателя.
12. Достоинства и недостатки, применение короткозамкнутых асинхронных электродвигателей.
13. Устройство и принцип действия синхронного электродвигателя.
14. Основные параметры и характеристики синхронного электродвигателя.
15. Достоинства и недостатки, применение синхронных электродвигателей.
16. Коллекторные электродвигатели переменного тока: устройство, принцип действия, достоинства, недостатки и применение.
17. Устройство и принцип действия электродвигателей постоянного тока.
18. Шунтовые электродвигатели и электродвигатели с независимым возбуждением: устройство, принцип действия, достоинства, недостатки и применение.
19. Шунтовые электродвигатели: способы регулировки частоты вращения, достоинства и недостатки.
20. Серийные электродвигатели: устройство, принцип действия, достоинства, недостатки и применение.
21. Компаундные электродвигатели: устройство, принцип действия, достоинства, недостатки и применение.
22. Общие рекомендации по применению электродвигателей постоянного тока.

Вопросы к разделу Электроника

1. Общие рекомендации по применению электродвигателей постоянного тока.
2. Полупроводниковые приборы: классификация, достоинства и недостатки, области применения.
3. Диоды: типы, устройство, принцип действия и применение.
4. Устройство и принцип действия полупроводниковых выпрямителей (по структурной схеме).
5. Устройство, принцип действия, достоинства и недостатки однополупериодного полупроводникового выпрямителя.
6. Устройство, принцип действия, достоинства и недостатки двухполупериодного однотактного полупроводникового выпрямителя.
7. Устройство, принцип действия, достоинства и недостатки двухполупериодного двухтактного полупроводникового выпрямителя (мостовая схема).

8. Устройство, принцип действия и применение сглаживающих RC, LC-фильтров.
9. Устройство и принцип действия полупроводникового параметрического стабилизатора
10. Тиристоры: классификация, устройство, принцип действия и применение.
11. Устройство и принцип действия тиристорного регулируемого электропривода (по структурной схеме).
12. Биполярные транзисторы: классификация, устройство, принцип действия и применение.
13. Полевые транзисторы: классификация, устройство, принцип действия и применение.
14. Электровакуумные приборы электроники. Типы, устройство и применение.
15. Полупроводниковые интегральные схемы: основные понятия и определения.
16. Аналоговые микросхемы: устройство, принцип действия и применение.
17. Цифровые микросхемы: устройство, принцип действия и применение.
18. Микропроцессорные устройства: краткая характеристика и особенности применения.

Контрольные вопросы к защите лабораторных работ

Контрольные вопросы к ЛР № 1

- 1) Дайте определение электрической цепи.
- 2) Дайте определения линейной и нелинейной электрической цепи.
- 3) Приведите примеры линейных и нелинейных элементов электрической цепи.
- 4) Что такое ветвь, узел, контур электрической цепи.
- 5) Дайте определения последовательного и параллельного соединения элементов электрической цепи.
- 6) Запишите закон Ома для неразветвленной электрической цепи постоянного тока и дайте определение.
- 7) Сформулируйте законы Кирхгофа для линейной электрической цепи постоянного тока и запишите их математические выражения.
- 8) Определите эквивалентное сопротивление электрической цепи постоянного тока с тремя последовательно включенными линейными элементами.
- 9) Что такое проводимость электрической цепи постоянного тока.
- 10) Запишите закон Ома для параллельной цепи через проводимость.
- 11) Как определить эквивалентное сопротивление электрической цепи постоянного тока с двумя параллельно включенными линейными элементами.
- 12) Запишите выражения для определения токов и напряжений в последовательной электрической цепи постоянного тока с использованием законов Ома и Кирхгофа.
- 13) Как определить токи и напряжения в параллельной электрической цепи постоянного тока с использованием законов Ома и Кирхгофа.
- 14) Запишите выражения для определения полной мощности потребляемой электрической цепью постоянного тока и мощности выделяемой на отдельных её элементах.
- 15) Дайте определения абсолютной и относительной погрешности измерений (вычислений).

Контрольные вопросы к ЛР № 2

- 1) Запишите закон Ома для последовательной цепи переменного тока.
- 2) Как определить полное сопротивление неразветвленной цепи переменного тока, содержащей ?
- 3) Как определить полную, активную и реактивную мощность последовательной цепи переменного тока, чем они друг от друга отличаются?
- 4) Что показывает коэффициент мощности и как он определяется?
- 5) Какие значения должен принимать для потребителей электрической энергии?
- 6) Запишите векторные уравнения для участков цепи, содержащих .
- 7) Как определить по векторной диаграмме, какой характер носит электрическая цепь: индуктивный или емкостной?
- 8) Найдите по векторной диаграмме активную и реактивную составляющие входного напряжения.
- 9) В каком случае в последовательной цепи переменного тока наступает резонанс напряжений?
- 10) Где используется резонанс напряжений, а где он нежелателен?

Контрольные вопросы к ЛР № 3

- 1) Запишите закон Ома для параллельной цепи через проводимость.
- 2) Как определить полную проводимость параллельной цепи, содержащей ?
- 3) Как определить полную, активную и реактивную мощности параллельной цепи переменного тока?
- 4) Что характеризует коэффициент мощности и как его улучшить?
- 5) Какие значения должен принимать для предприятий и почему?
- 6) Запишите векторное уравнение токов для параллельной цепи, содержащей .
- 7) Начертите векторную диаграмму токов для параллельной цепи, содержащей , если ; ;
- 8) Как определить по векторной диаграмме ?
- 9) В каком случае в параллельной цепи переменного тока наступает резонанс токов?
- 10) Где используется резонанс токов?

Контрольные вопросы к ЛР № 4

- 1) Как включить обмотки генератора звездой?
- 2) Какие напряжения называются линейными, фазными?
- 3) Какое соотношение между линейными и фазными напряжениями и токами?
- 4) Какая нагрузка называется симметричной и несимметричной (приведите примеры)?
- 5) В чем заключается роль нейтрального провода? Назовите потребители, при включении которых звездой нужен нейтральный провод.
- 6) Как определить мощность (S, P, Q) трехфазной цепи при симметричной (несимметричной) нагрузке?
- 7) Постройте векторную диаграмму токов при симметричной нагрузке. Чему равен ток в нейтральном проводе в данном случае?
- 8) Постройте векторную диаграмму напряжений для несимметричной нагрузки.
- 9) Как включаются обмотки генераторов на электростанциях и почему?
- 10) В каких случаях нагрузка включается звездой?

Контрольные вопросы к ЛР № 5

- 1) Как правильно включить обмотки генератора треугольником?
- 2) Покажите на схеме фазные и линейные напряжения и токи.
- 3) Какое соотношение между фазными и линейными напряжениями и токами при включении фаз треугольником?
- 4) Как определить мощность (S, P, Q) трехфазной цепи при симметричной (несимметричной) нагрузке?
- 5) Постройте векторную диаграмму токов при включении фаз треугольником.
- 6) Где используется соединение фаз треугольником?
- 7) Можно ли к генератору, включенному звездой подключить нагрузку, соединенную треугольником? Обоснуйте ответ схемой соединений.
- 8) Можно ли к генератору, включенному треугольником подключить нагрузку, включенную звездой? Обоснуйте ответ схемой соединений.

Контрольные вопросы к ЛР № 6

- 1) Для чего предназначены трансформаторы?
- 2) Дайте определение трансформатора.
- 3) Как устроен простейший однофазный трансформатор?
- 4) Для чего предназначен сердечник силового трансформатора?
- 5) Каким образом в трансформаторе осуществляется передача энергии от первичной обмотке к вторичной?
- 6) Из чего изготавливаются сердечники силовых трансформаторов?
- 7) Запишите формулу ЭДС трансформатора?
- 8) Что такое коэффициент трансформации и как его определить?
- 9) Для чего проводят опыт холостого хода?
- 10) Какие параметры трансформатора определяются в опыте короткого замыкания?
- 11) От чего зависят потери в стали.
- 12) От чего зависят потери в обмотках?
- 13) Как изменяется напряжение, снимаемое с вторичной обмотки трансформатора при увеличении тока нагрузки?
- 14) Объясните, почему при увеличении тока нагрузки увеличивается ток первичной обмотки.

Лабораторная работа № 7

- 1) Как устроен АД с короткозамкнутым ротором?
- 2) Чем конструктивно отличается АД с фазным ротором от АД с короткозамкнутым ротором?
- 3) В чем заключается назначение магнитных пускателей (реверсивных и нереверсивных)?
- 4) Из каких основных узлов состоит нереверсивный магнитный пускатель?
- 5) Для чего предназначен трехполюсный контактор?
- 6) Расскажите, как устроен и работает контактор?
- 7) В чем заключается назначение теплового реле?
- 8) Поясните устройство и принцип действия теплового реле?
- 9) Для чего предназначены предохранители?
- 10) Каким образом осуществляется защита электродвигателя от пониженного напряжения?
- 11) Каким образом осуществляется защита электродвигателя от механических перегрузок?
- 12) Каким образом осуществляется защита электродвигателя от самопроизвольного запуска?
- 13) Как можно изменить направление вращения вала электродвигателя?

Лабораторная работа № 8

- 1) Что представляет собой таймер?
- 2) Начертите структурную схему таймера.
- 3) В чем заключается назначение реле времени?

- 4) Какие существуют способы задания отрезков времени?
- 5) Начертите простейшую схему времязадающей RC-цепи.
- 6) Начертите график изменения напряжения на конденсаторе при использовании зарядной RC-цепи.
- 7) Начертите график изменения тока в зарядной RC-цепи.
- 9) От чего зависит время заряда конденсатора при использовании RC-цепи?
- 10) Какие функции выполняют транзисторы VT3 и VT4 в исследуемом реле времени (рис. 11.4)?
- 11) Для чего предназначено реле KV?
- 12) В чем заключается назначение резисторов R28...R33

Контрольные вопросы к дифференцированному зачету

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. Баланс мощностей.
6. Расчет смешанных цепей постоянного тока. Примеры расчета.
7. Первый и второй законы Кирхгофа. Примеры применения.
8. Расчет сложных электрических цепей постоянного тока с использованием законов Кирхгофа.
9. Расчет последовательных и параллельных нелинейных цепей постоянного тока с использованием вольт-амперных характеристик.
10. Расчет смешанных нелинейных цепей постоянного тока с использованием вольт-амперных характеристик.
11. Основные понятия и определения, относящиеся к переменному току. Параметры, характеризующие однофазный переменный ток: период, частота, фаза, мгновенные и амплитудные значения.
12. Получение однофазного переменного тока. Достоинства и недостатки, в сравнении с постоянным электрическим током (для целей электроснабжения).
13. Действующие значения однофазного переменного тока. Соотношение между амплитудными и действующими значениями.
14. Параметры, характеризующие качество электрической энергии (напряжение, частота, несинусоидальность)
15. Активное сопротивление (резистор) в цепи однофазного переменного тока.
16. Индуктивное сопротивление (катушка индуктивности) в цепи однофазного переменного тока.
17. Емкостное сопротивление (конденсатор) в цепи однофазного переменного тока.
18. Последовательное соединение активного, индуктивного и емкостного сопротивлений (R, L, C). Схема замещения, построение векторной диаграммы напряжений.
19. Закон Ома для последовательной цепи однофазного переменного тока. Полное сопротивление последовательной цепи переменного тока. Примеры определения полного сопротивления. Треугольник сопротивлений.
20. Активная, реактивная и полная мощность последовательной цепи однофазного переменного тока. Треугольник мощностей. Резонанс напряжений.
21. Параллельные цепи переменного тока. Векторное уравнение и векторная диаграмма токов для параллельной цепи переменного тока. Пример построения.
22. Закон Ома через проводимость, связь полной проводимости и полного сопротивления. Активная, реактивная и полная проводимости цепи переменного тока. Пример определения.
23. Порядок расчета параллельной цепи по методу проводимостей. Связь полной проводимости и полного сопротивления.
24. Активная, реактивная и полная мощность параллельной цепи однофазного переменного тока через проводимость, треугольник мощностей. Резонанс токов в параллельной цепи переменного тока.
25. Расчет однофазных цепей переменного тока с использованием символического метода (с применением комплексных чисел).
26. Коэффициент мощности и способы его улучшения.
27. Получение и свойства трехфазного переменного тока. Достоинства и недостатки трехфазного переменного тока в сравнении с однофазным электрическим током.
28. Соединение фаз генератора и нагрузки звездой. Основные соотношения при симметричной нагрузке.
29. Соединение фаз генератора и нагрузки звездой. Основные соотношения при несимметричной нагрузке. Роль нулевого провода.
30. Соединение фаз генератора и нагрузки треугольником. Основные соотношения при симметричной нагрузке.
31. Соединение фаз генератора и нагрузки треугольником. Основные соотношения при несимметричной нагрузке.
32. Построение топографических векторных диаграмм для трехфазных цепей переменного тока.
33. Расчет трехфазных цепей переменного тока с использованием символического метода (с применением комплексных чисел).
34. Магнитные цепи. Основные понятия и определения, Магнитная индукция и магнитный поток
35. Напряженность магнитного поля и магнитная проницаемость.
36. Закон Ома для магнитной цепи. Классификация магнитных цепей.
37. Анализ и расчет простейших магнитных цепей.

38. Назначение и устройство однофазного трансформатора, принцип действия.
39. Формула э.д.с. трансформатора. Коэффициент трансформации.
40. Нагрузочная характеристика трансформатора. Коэффициент загрузки трансформатора. Зависимость КПД от коэффициента загрузки.
41. Испытания трансформаторов. Опыты холостого хода и короткого замыкания.
42. Трехфазные трансформаторы. Устройство, особенности конструкции, способы соединения обмоток.
43. Классификация трансформаторов и области их применения.
44. Измерительные трансформаторы. Назначение, особенности конструкции, схемы включения.
45. Устройство и принцип действия асинхронного электродвигателя.
46. Получение вращающегося магнитного поля, скольжение при работе асинхронного электродвигателя.
47. Основные параметры асинхронного электродвигателя.
48. Механическая и рабочие характеристики асинхронного электродвигателя.
49. Достоинства и недостатки, применение короткозамкнутых асинхронных электродвигателей.
50. Устройство и принцип действия синхронного электродвигателя.
51. Основные параметры и характеристики синхронного электродвигателя.
52. Достоинства и недостатки, применение синхронных электродвигателей.
53. Коллекторные электродвигатели переменного тока: устройство, принцип действия, достоинства, недостатки и применение.
54. Устройство и принцип действия электродвигателей постоянного тока.
55. Шунтовые электродвигатели и электродвигатели с независимым возбуждением: устройство, принцип действия, достоинства, недостатки и применение.
56. Шунтовые электродвигатели: способы регулировки частоты вращения, достоинства и недостатки.
57. Серийные электродвигатели: устройство, принцип действия, достоинства, недостатки и применение.
58. Компаундные электродвигатели: устройство, принцип действия, достоинства, недостатки и применение.
59. Общие рекомендации по применению электродвигателей постоянного тока.
60. Полупроводниковые приборы: классификация, достоинства и недостатки, области применения.
61. Диоды: типы, устройство, принцип действия и применение.
62. Устройство и принцип действия полупроводниковых выпрямителей (по структурной схеме).
63. Устройство, принцип действия, достоинства и недостатки однополупериодного полупроводникового выпрямителя.
64. Устройство, принцип действия, достоинства и недостатки двухполупериодного одноконтурного полупроводникового выпрямителя.
65. Устройство, принцип действия, достоинства и недостатки двухполупериодного двухконтурного полупроводникового выпрямителя (мостовая схема).
66. Устройство, принцип действия и применение сглаживающих RC, LC-фильтров.
67. Устройство и принцип действия полупроводникового параметрического стабилизатора
68. Тиристоры: классификация, устройство, принцип действия и применение.
69. Устройство и принцип действия тиристорного регулируемого электропривода (по структурной схеме).
70. Биполярные транзисторы: классификация, устройство, принцип действия и применение.
71. Полевые транзисторы: классификация, устройство, принцип действия и применение.
72. Электровакуумные приборы электроники. Типы, устройство и применение.
73. Полупроводниковые интегральные схемы: основные понятия и определения.
74. Аналоговые микросхемы: устройство, принцип действия и применение.
75. Цифровые микросхемы: устройство, принцип действия и применение.
76. Микропроцессорные устройства: краткая характеристика и особенности применения.

6.2. Темы письменных работ

В соответствии с учебным планом в процессе освоения дисциплины «Электротехника и электроника» предусмотрено выполнение расчетно-графической работы на тему «Расчет электрических цепей постоянного тока»

Целью выполнения данной расчетно-графической работы является формирование у студентов практических навыков анализа и расчета простых и сложных цепей постоянного тока с использованием закона Ома и законов Кирхгофа. В РГР предусмотрено решение двух задач.

1 Задача 1 (См. методические указания к РГР, приложение А: рисунки 1...5, таблицы 1...5)

Известны: входное напряжение $U_{вх}$ и сопротивление всех резисторов ($R_1...R_5$).

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.

2 Задача 2 (См. методические указания к РГР, приложение В: рисунки 1...5, таблицы 1...5).

Известны величины ЭДС E_1 и E_2 , а также сопротивление резисторов $R_1...R_5$.

Необходимо:

1. Определить количество независимых узлов.
2. Определить число независимых контуров.
3. Определить токи в ветвях $I_1 \dots I_5$, используя для этого систему уравнений по первому и второму законам Кирхгофа.
4. Произвести проверку правильности определения токов, составив для этого уравнение баланса мощности ($\sum S_{iI_i} = \sum S_{iR_i}$)

6.3. Фонд оценочных средств

1. ПОКАЗАТЕЛИ, КРИТЕРИИ И ШКАЛЫ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Выносимые на контроль задания в форме экзаменов и зачетов по дисциплинам (их частям) и практикам по завершении теоретической части семестра (для обучающихся очной формы обучения) или года (для обучающихся заочной формы обучения) составляют промежуточную аттестацию.

Общий порядок проведения процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций определен Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Промежуточная аттестация (зачет, экзамен) - это оценка совокупности знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих степень сформированности компетенций в объеме установленном рабочей программой по дисциплине в целом (практике) или по ее разделам. Главной целью промежуточной аттестации, проводимой в форме зачета или экзамена по дисциплинам (модулям) и практикам, является установление соответствия уровня подготовки студента на разных этапах обучения требованиям образовательной программы и ФГОС ВО.

Основными критериями оценки уровня сформированности знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности студентов разных форм контроля является оценка.

Порядок оценивания результатов по разным видам заданий определяется Положением о фонде оценочных средств. При промежуточной аттестации по экзаменам и дифференцированным зачетам выставляются академические оценки - «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «не-удовлетворительно». В остальных случаях, результаты оценки знаний, умений, навыков студентов выражаются оценкой по шкале наименований - «зачтено» или «не зачтено».

В соответствии с порядком текущая аттестация оценка знаний, умений, навыков у студентов очной формы обучения осуществляется по балльно - рейтинговой системе, в соответствии с которой комплексная оценка по дисциплинам первоначально должна быть выражена в баллах, которые затем выражаются соответствующей им оценкой. Если студент очной формы обучения набрал по итогам семестра по дисциплине необходимое количество баллов, то оценка выставляется «автоматически», без дополнительной сдачи экзамена или зачета. В случае, если студент не набрал необходимое количество баллов, или претендует на более высокую оценку, то ему предоставляется возможность сдать зачет или экзамен во время промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация студентами очной формы обучения включающей в себя проведение текущего (ТК), промежуточного (ПК) и итогового (ИК) контроля по дисциплине.

Текущий контроль (ТК) осуществляется в течение семестра и проводится по лабораторным работам или/и семинарским и практическим занятиям, а также по видам самостоятельной работы студентов (КП, КР, РГР, реферат). Возможными формами ТК являются: отчет по лабораторной работе; защита реферата или расчетно-графической работы; контрольная работа по практическим заданиям и для студентов заочной формы; выполнение определенных разделов курсовой работы (проекта); защита курсовой работы (проекта). Количество текущих контролей по дисциплине в семестре определяется кафедрой.

В ходе промежуточного контроля (ПК) проверяются теоретические знания. Данный контроль проводится по разделам (модулям) дисциплины 2-3 раза в течение семестра в установленном рабочей программой время. Возможными формами контроля являются тестирование (с помощью компьютера или в печатном виде), коллоквиум или другие формы.

Итоговый контроль (ИК) – это экзамен в сессионный период или зачет по дисциплине в целом.

По практикам (учебным, производственными, преддипломной и др.) оценка уровня сформированности компетенций осуществляется во время промежуточной аттестации.

Вопросы, выносимые преподавателем на итоговую форму контроля по дисциплине или практике, отражаются в Рабочей программе и должны соответствовать логике и задачам реализации ФГОС по направлениям (специальностям) и матрице компетенций. Из них формируется ком-плект билетов к зачету или экзамену, входящий в фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине (практике). При подготовке вопросов и задач для проведения экзаменов (зачетов) должно быть обеспечено единообразие требований и объективность оценки знаний студентов.

Наиболее широко используются следующие формы проведения экзаменов: устный, письменный (в том числе, с использованием тестов и результатов ответов для обработки на ЭВМ), письменно – устный. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине (зачета или экзамена) и соответствующая форма экзаменационных (зачетных) билетов определяется ведущим преподавателем по согласованию с заведующим кафедрой и доводится до сведения студентов.

Все выносимые на экзамен или зачет контрольные вопросы и примеры задач доводятся до сведения студентов в начале учебного семестра передачей их пакетов в печатном виде и на электронных носителях в академические группы, вывешиванием их на специальных стендах кафедры, а также должны быть представлены в составе рабочих программ дисциплин в электронной образовательной среде института.

Из пакета контрольных вопросов и задач формируются билеты (экзаменационные, зачет-ные). Количество билетов зависит от формы проведения экзамена (зачета), но должно не менее чем на 10 % превышать количество одно- временно проверяемых.

Билеты составляет лектор курса, ответственный за формирование УМК по дисциплине или практике. Перед каждой

сессией (не позднее месяца до окончания учебного семестра) билеты рассматриваются (обсуждаются) на 5 заседании кафедры и утверждаются или переутверждаются (подписываются) заведующим кафедрой. Вопросы билетов должны охватывать все разделы рабочей программы за контролируемый период, изучаемые на лекциях, практических занятиях, лабораторных работах и выносимые на самостоятельную проработку студентами. Все контрольные вопросы формулируются четко и достаточно подробно для ясного восприятия студентами их сути.

Преподавателю, принимающему экзамен или зачет, предоставляется право задавать дополнительные вопросы и задачи по программе курса с целью объективного выявления уровня знаний студента. Дополнительные вопросы могут задаваться преподавателем при собеседовании (устном экзамене). Эти вопросы должны иметь уточняющий или частный характер и не быть равно-ценными по уровню сложности основным вопросам билетов. Вопросы рекомендуется записывать на экзаменационном (зачетном) листе студента.

К сдаче экзамена и зачета допускаются обучающиеся полностью выполнившие требования рабочей программы учебной дисциплины и сдавшие все необходимые промежуточные формы контроля: расчетно-графическая работа, реферат, курсовой проект (работа), отчет по лабораторным занятиям. Помимо этого, в соответствии с требованиями Положения о балльно - рейтинговой оценке знаний, студент должен набрать необходимый минимум баллов для допуска.

Одновременно к подготовке к устному экзамену (зачету) допускается до 4 – 5 студентов, что позволяет обеспечивать должный контроль за подготовкой ответов и не задерживать подготовившихся студентов с приемом ответов. На письменный контроль может запускаться группа обучающихся в количестве, определяемом преподавателем (преподавателями) исходя из возможности аудитории и условий контроля за его проведением. Количество обучающихся одновременно сдающих контроль в форме тестов определяется возможностями применяемых при этом технических средств или возможности осуществления контроля за его проведением.

Во время экзамена или зачета обучающимся предоставляется право пользоваться программой учебной дисциплины, а с разрешения преподавателя – также справочниками, таблицами, схемами и другими пособиями, перечень которых определяет заведующий кафедрой.

Продолжительность подготовки к устному экзамену студента составляет до одного академического часа, к устному зачету - до 30 минут. По истечении этого срока студент приглашается для ответа на поставленные в билете вопросы.

Продолжительность письменного или тестового контроля определяется исходя из трудоёмкости ответов, а время подготовки и сдачи ответов доводится до сведения студентов предварительно (до начала экзамена или зачета).

Для обеспечения эффективного диалога «студент – преподаватель» рекомендуется студентам делать максимально полные записи на экзаменационных (зачетных) листах четким и разборчивым почерком, в том числе при сдаче экзамена в устной форме. Это позволяет преподавателю достаточно быстро оценить уровень знаний и заслушать ответы только по части билета или по отдельным вопросам.

К сдаче экзамена и зачета допускаются студенты - заочники полностью выполнившие требования рабочей программы учебной дисциплины и сдавшие все необходимые промежуточные формы контроля.

Контрольные работы и курсовые проекты (работы) выполняются студентом самостоятельно в соответствии с индивидуальным заданием. Курсовые проекты (работы) рецензируются с заключением - «допускается к защите» или «не допускается к защите». Защита курсового проекта (работы) проводится перед комиссией из числа преподавателей кафедры до начала экзамена или зачета.

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/зачета. Хранится в бумажном виде на соответствующей кафедре. Подлежит ежегодному обновлению и переутверждению. Число вариантов билетов в комплекте не менее числа студентов на экзамене/зачете.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
ЛП.1	Сафонов А.А., Буров В.А.	Электротехника и электроника: учебник для студентов СПО	Новочеркасск, 2019

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.2	Шандриков А. С.	Электротехника с основами электроники: учеб. пособие для СПО	Минск: РИПО, 2020
Л1.3	Иванов И. И., Соловьев Г. И., Фролов В. Я.	Электротехника и основы электроники: учебник для СПО	Санкт-Петербург: Лань, 2022
Л1.4	Скорняков В. А., Фролов В. Я.	Общая электротехника и электроника: учебник для СПО	Санкт-Петербург: Лань, 2023
Л1.5	Кольниченко Г. И., Тарлаков Я. В., Сиротов А. В., Кравченко И. Н.	Основы электротехники: учебник для СПО	Санкт-Петербург: Лань, 2023
Л1.6	Потапов Л. А.	Основы электротехники: учебное пособие для СПО	Санкт-Петербург: Лань, 2023

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Новочерк. инж.- мелиор. ин-т Донской ГАУ, мелиор. колледж им. Б.Б.Шумакова ; сост. А.А. Сафонов, В.А. Буров	Электротехника и электроника: методические указания и варианты заданий к контрольной работе для СПО заочной формы обучения специальности "Природоохранное обустройство территорий"	Новочеркасск, 2017
Л2.2		Электротехника и электроника: методические указания и варианты заданий к контрольной работе для СПО заочной формы обучения специальности "Природоохранное обустройство территорий"	Новочеркасск, 2017
Л2.3	Водовозов А. М.	Основы электроники: учебное пособие для СПО	Москва ; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019
Л2.4	Плиско В. Ю.	Электротехника: практикум для СПО	Минск: РИПО, 2020
Л2.5	Дайнеко В. А.	Электротехника: учебное пособие для СПО	Минск: РИПО, 2019
Л2.6	Клепча В. Ф.	Электротехника: лабораторный практикум: учебное пособие для СПО	Минск: РИПО, 2019
Л2.7	Сафонов А.А., Буров В.А.	Электротехника и электроника: лабораторный практикум для студ. среднего проф. образования	Новочеркасск, 2021
Л2.8	Аполлонский С. М.	Основы электротехники. Практикум: Учебное пособие для СПО	Санкт-Петербург: Лань, 2022

7.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1		Электротехника и электроника. Изучение устройства и особенностей применения лабораторного оборудования лаборатории "Электротехники и электроники": методические указания (для всех специальностей и направлению)	Новочеркасск, 2014
Л3.2	Рекус Г. Г., Белоусов А. И.	Сборник задач и упражнений по электротехнике и основам электроники: учебное пособие	Москва: Директ-Медиа, 2014
Л3.3	Шейдаков Н. Е.	Электротехника : Примеры решения типовых задач. Задания на самоподготовку: учебное пособие	Ростов-на-Дону: Издат.-полиграф. комплекс РГЭУ (РИНХ), 2018
Л3.4	Ильина В. В.	Электроника и электротехника: шпаргалка: учебное пособие	Саратов: Научная книга, 2020

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	Российская государственная библиотека (фонд электронных документов)	https://www.rsl.ru/
7.2.3	Портал учебников и диссертаций	https://scicenter.online/
7.2.4	Университетская информационная система Россия (УИС Россия)	https://uisrussia.msu.ru/
7.2.5	Электронная библиотека "научное наследие России"	http://e-heritage.ru/index.html
7.2.6	Электронная библиотека учебников	http://studentam.net/

7.2.7	Справочная система «e-library»	Лицензионный договор SCIENCEINDEX№SIO-13947/34486/2016 от 03.03.2016 г
7.3 Перечень программного обеспечения		
7.3.1	Система трехмерного моделирования КОМПАС 3D	Сублицензионный договор № 27-P15 от 13.04.2015 с ООО "АСКОН-Юг" (Лицензионное соглашение КАД-15-0377)
7.3.2	CorelDRAW Graphics Suite X4 Education License ML (1-60)	LCCDGSX4MULAA от 24.09.2009
7.3.3	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
7.3.4	AdobeAcrobatReader DC	Лицензионный договор на программное обеспечение для персональных компьютеров Platform Clients_PC_WWEULA-ru_RU-20150407_1357 AdobeSystemsIncorporated (бессрочно).
7.3.5	Opera	
7.3.6	Googl Chrome	
7.3.7	Yandex browser	
7.3.8	7-Zip	
7.3.9	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (интернет-версия); Модуль «Программный комплекс поиска текстовых заимствований в открытых источниках сети интернет»	Лицензионный договор № 6482 от 28.02.2023 г. АО «Антиплагиат»
7.3.10	MS Windows XP,7,8, 8.1, 10;	Сублицензионный договор №502 от 03.12.2020 г. АО «СофтЛайн Трейд»
7.3.11	MS Office professional;	Сублицензионный договор №502 от 03.12.2020 г. АО «СофтЛайн Трейд»
7.3.12	Microsoft Teams	Предоставляется бесплатно
7.4 Перечень информационных справочных систем		
7.4.1	Базы данных ООО Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/
7.4.2	Базы данных ООО "Региональный информационный индекс цитирования"	
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	<p>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 пожаротушение)» - 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.</p>
8.3	355	<p>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 САЕ-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.</p>

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

1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся в НИМИ ДГАУ : (введ. в действие приказом директора №106 от 19 июня 2015г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.- Новочеркасск, 2015.- URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 27.08.2021). - Текст : электронный.
2. Сафонов, А.А. Электротехника и электроника : учебное пособие для студентов специальности: 280301.65, 280302.65, 280401.65, 280402.65, 270104.65 / А. А. Сафонов ; Новочерк. гос. мелиор. акад. - Новочеркасск, 2010. - 210 с. - 60-00. - Текст : непосредственный.- 90 экз.
3. Сафонов, А.А. Общая электротехника и электроника : курс лекций для студентов очного обучения, бакалавров направления 190100, 190600, специалистов 190109.04 / А. А. Сафонов, С. Н. Полубедов, В. А. Буров ; Новочерк. гос. мелиор. акад. - Новочеркасск, 2013. - 267 с. - б/ц. - Текст : непосредственный.- 50 экз.
4. Сафонов, А.А. Электротехника, электроника и автоматизация : учебник для бакалавров направления подготовки "Гидромелиорация", "Природообустройство и водопользование", "Техносферная безопасность", "Строительство" / А. А. Сафонов, В. А. Буров ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Новочеркасск, 2017. - URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 27.08.2021). - Текст : электронный.
5. Сафонов, А.А. Электропривод машин и оборудования для природообустройства и водопользования : лабораторный практикум для бакалавров направления "Природообустройство и водопользование" / А. А. Сафонов, В. А. Буров ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Новочеркасск, 2019. - URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 27.08.2021). - Текст : электронный.
6. Сафонов, А.А. Электропривод машин и оборудования для природообустройства и водопользования : лабораторный практикум для бакалавров направления "Природообустройство и водопользование" / А. А. Сафонов, В. А. Буров ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Новочеркасск, 2019. - 130 с. - б/ц. - Текст : непосредственный.- 3 экз.
7. Сафонов А.А. Электротехника и электроника : практикум по дисциплине электротехнического цикла для студентов всех направлений подготовки / А. А. Сафонов, В. А. Буров ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Новочеркасск, 2019. - 207 с. - б/ц. - Текст : непосредственный.- 6 экз.
8. Сафонов А.А. Электротехника и электроника : практикум по дисциплине электротехнического цикла для студентов всех направлений подготовки / А. А. Сафонов, В. А. Буров ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Новочеркасск, 2019. - URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 27.08.2021). - Текст : электронный.
9. Электропривод и автоматизация : методические указания к расчетно-графической работе для бакалавров направления подготовки "Наземные транспортно-технологические комплексы", "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов", "Наземные транспортно-технологические средства", "Природообустройство и водопользование" / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ ; сост. А.А. Сафонов, В.А. Буров. - Новочеркасск, 2020. - URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 27.08.2021). - Текст : электронный.