

**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	<b>Б1.О.27</b>	<b>Электротехника, электроника и электропривод</b>
Направление(я)	<b>23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства</b>	
Направленность (и)	<b>Технические средства природообустройства и защиты в чрезвычайных ситуациях</b>	
Квалификация	<b>инженер</b>	
Форма обучения	<b>очная</b>	
Факультет	<b>Инженерно-мелиоративный факультет</b>	
Кафедра	<b>Техносферная безопасность и нефтегазовое дело</b>	
Учебный план	<b>2023_23.05.01.plx.plx</b> <b>23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства</b>	
ФГОС ВО (3++) направления	<b>Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства (приказ Минобрнауки России от 11.08.2020 г. № 935)</b>	
Общая трудоемкость	<b>216 / 6 ЗЕТ</b>	
Разработчик (и):	<b>доц., Сафонов Александр Алексеевич</b>	
Рабочая программа одобрена на заседании кафедры	<b>Техносферная безопасность и нефтегазовое дело</b>	
Заведующий кафедрой	<b>Дьяков Владимир Петрович</b>	
Дата утверждения уч. советом от 26.04.2023 протокол № 8.		

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

Общая трудоемкость	<b>6 ЗЕТ</b>
Часов по учебному плану	216
в том числе:	
аудиторные занятия	106
самостоятельная работа	92
часов на контроль	18

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		6 (3.2)		Итого	
	Неделя		16 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	32	32	46	46
Лабораторные	14	14	16	16	30	30
Практические	14	14	16	16	30	30
Итого ауд.	42	42	64	64	106	106
Контактная работа	42	42	64	64	106	106
Сам. работа	48	48	44	44	92	92
Часы на контроль	18	18			18	18
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>216</b>	<b>216</b>

Виды контроля в семестрах:

Экзамен	5	семестр
Зачет	6	семестр

**2. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

2.1	Формирование всех компетенций предусмотренных учебным планом для дисциплины "Электротехника, электроника и электропривод" в области наземных транспортно-технологических комплексов и в частности в наземных транспортно-технологических средствах
-----	--

**3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Цикл (раздел) ОП:		Б1.О
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
3.1.1	Теория механизмов и машин	
3.1.2	Метрология, стандартизация и сертификация	
3.1.3	Теоретическая механика	
3.1.4	Экология	
3.1.5	Математика	
3.1.6	Начертательная геометрия и инженерная графика	
3.1.7	Физика	
3.1.8	Химия	
<b>3.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
3.2.1	Математическое моделирование механических систем	
3.2.2	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	

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

**ОПК-1 : Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей;**

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

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

ОПК-1.3 : Применяет основные законы математических и естественных наук для реализации проектных решений в профессиональной деятельности

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Индикаторы	Литература	Интеракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Электрические цепи постоянного тока</b>						
1.1	Л.З. 1. "Основные понятия и определения, относящиеся к электрическим цепям». Содержание и предмет курса. История развития, проблемы и перспективы электроэнергетики и электроники. Основные понятия и определения, относящиеся к электрическим цепям. /Лек/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	ПК1 ТК1
1.2	Л.З. 2. 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/ /Лек/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	ПК1 ТК1

1.3	Л.Р. 1. "Исследование линейной электрической цепи постоянного тока" /Лаб/ /Лаб/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	ПК1 ТК1 ИК
1.4	П.З. 1. "Расчет простых линейных и нелинейных цепей постоянного тока" /Пр/ /Пр/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	ПК1 ТК1 ИК
1.5	П.З. 2. "Расчет сложных линейных цепей постоянного тока" /Пр/ /Пр/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	ПК1 ТК1 ИК
1.6	Изучение теоретического материала. Расчет и оформление лабораторных работ. /Ср/	5	16	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	ПК1 ТК1 ИК
	<b>Раздел 2. Электрические цепи переменного тока</b>						
2.1	Л.З. 3. «Электрические цепи однофазного переменного тока» Получение и свойства переменного тока. Топология электрических цепей переменного тока. Характеристика простейших электротехнических элементов и их влияние на процессы происходящие в однофазной цепи переменного тока. /Лек/ /Лек/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	ПК2 ТК2 ИК

2.2	Л.З. 4. "Расчет последовательных и параллельных цепей однофазного переменного тока" Закон Ома для цепи переменного тока. Векторные диаграммы напряжений и тока. Определение мощности для однофазной цепи переменного тока. Резонанс напряжений и токов. Коэффициент мощности и способы его улучшения. /Лек/ /Лек/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	ПК2 ТК2 ИК
2.3	Л.Р. 2. Лабораторная работа № 4 Исследование последовательной электрической цепи однофазного переменного тока. /Лаб/ /Лаб/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	ПК2 ТК2 ИК
2.4	Л.З. 5. "Получение, свойства и применение трехфазного переменного тока». Получение и свойства трехфазного переменного тока. Способы включения фаз трехфазного генератора и приемника электрической энергии. Расчет трехфазных цепей переменного тока. /Лек/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	ПК2 ТК2 ИК
2.5	Л.Р. 3 "Исследование параллельной цепи однофазного переменного тока" /Лаб/ /Лаб/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	ПК2 ТК3 ИК
2.6	Л.Р. 4. "Исследование четырехпроводной трехфазной цепи (включение фаз звездой)" /Лаб/ /Лаб/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	ПК2 ТК3 ИК

2.7	Л.Р. 5. "Исследование трехпроводной трехфазной цепи (включение фаз треугольником)". /Лаб/ /Лаб/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	ПК2 ТК3 ИК
2.8	П.3. 3. "Расчет последовательных цепей однофазного переменного тока" /Пр/ /Пр/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	ПК2 ТК3 ИК
2.9	П.3. 4. "Расчет параллельных цепей однофазного переменного тока". /Пр/ /Пр/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	ПК2 ТК3 ИК
2.10	П.3. 5. "Расчет трехфазных цепей переменного тока" /Пр/ /Пр/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	ПК2 ТК3 ИК
2.11	П.3. 6. "Расчет цепей переменного тока с использованием символического метода" /Пр/ /Пр/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	ПК2 ТК3 ИК
2.12	Изучение теоретического материала. Расчет и оформление лабораторных работ. /Ср/	5	22	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	ПК2 ТК3 ИК

	<b>Раздел 3. Магнитные цепи и трансформаторы</b>						
3.1	Л.З. 6. «Магнитные цепи» Основные понятия и определения, классификация магнитных цепей. Анализ и расчет магнитных цепей. /Лек/ /Лек/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	ПК3 ТК4 ИК
3.2	Л.З. 7. «Трансформаторы: устройство, принцип действия, применение» Трансформаторы: назначение, устройство, принцип действия, испытание трансформаторов. Классификация трансформаторов и особенности их применения. /Лек/ /Лек/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	ПК3 ТК4 ИК
3.3	Л.Р. 6. "Испытание однофазного трансформатора. Опыты холостого хода и короткого замыкания" /Лаб/ /Лаб/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	ПК3 ТК4 ИК
3.4	Л.Р. 8. "Исследование нагрузочного режима однофазного трансформатора" /Лаб/ /Лаб/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	ПК3 ТК4 ИК
3.5	П.З. 7. "Расчет магнитных цепей" /Пр/ /Пр/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	ПК3 ТК4 ИК

3.6	Изучение теоретического материала. Расчет и оформление лабораторных работ. /Ср/	5	10	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	ПК3 ТК4 ИК
	<b>Раздел 4. Итоговый контроль - Экзамен</b>						
4.1	Подготовка к экзамену и сдача экзамена /Экзамен/	5	18	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	ИК
	<b>Раздел 5. Электродвигатели, используемые в технических средствах природообустройства и защиты в чрезвычайных ситуациях</b>						
5.1	Л.3. 8. "Классификация и краткая характеристика устройства и применения различных типов электродвигателей в ТСПиЗЧС" История создания электродвигателей. Классификация и краткая характеристика электродвигателей, используемых в силовых электроприводах ТСПиЗЧС. Устройство и принцип действия трехфазных асинхронных короткозамкнутых электродвигателей переменного тока. /Лек/ /Лек/	6	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	ПК1 ТК1 ИК
5.2	Л.3. 9. "Трехфазные асинхронные электродвигатели. Основные параметры и особенности применения" Механическая характеристика. Номинальный, пусковой и критический моменты. Кратность пускового тока и моментов. Особенности применения в силовых электроприводах. Достоинства и недостатки. /Лек/ /Лек/	6	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	ПК1 ТК1 ИК



5.3	Л.З 10. «Синхронные электродвигатели» Синхронные электродвигатели: устройство и принцип действия, основные параметры и характеристики, достоинства, недостатки и применение. /Лек/ /Лек/	6	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	ПК1 ТК1 ИК
5.4	Л.З. 12. "Коллекторные электродвигатели переменного тока" Коллекторные электродвигатели переменного тока: классификация, устройство и принцип действия, основные параметры и характеристики, достоинства, недостатки и применение . /Лек/ /Лек/	6	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	ПК1 ТК1 ИК
5.5	Л.З. 13. "Электродвигатели постоянного тока" Классификация, устройство, принцип действия, основные параметры, Достоинства и недостатки, особенности применения. /Лек/ /Лек/	6	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	ПК1 ТК1 ИК
5.6	Л.Р. 1. "Условные обозначения элементов управления и автоматики в схемах электроприводов" /Лаб/ /Лаб/	6	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	ПК1 ТК2 ИК
5.7	Л.Р. 2. "Испытание трехфазного асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором" /Лаб/ /Лаб/	6	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	ПК1 ТК2 ИК
5.8	Л.Р. 3. "Исследование аварийных режимов работы асинхронного короткозамкнутого электродвигателя" /Лаб/ /Лаб/	6	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	ПК1 ТК2 ИК

5.9	П.Р. 1." Расчет основных параметров асинхронного электродвигателя и построение механической характеристики" /Пр/ /Пр/	6	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	ПК1 ТК2 ИК
5.10	Изучение теоретического материала. Расчет и оформление лабораторных работ /Ср/	6	12	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	ПК1 ТК2 ИК
	<b>Раздел 6. Электропривод технических средств природообустройства и защиты в чрезвычайных ситуациях</b>						
6.1	Л.З. 14. «История развития электропривода. Основные понятия и определения, относящиеся к электроприводу» История развития электропривода, основные области применения электропривода. Основные понятия и определения. Классификация электроприводов. Структурная схема электропривода. Краткая характеристика основных элементов структурной схемы. /Лек/ /Лек/	6	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	ПК2 ТК3 ИК
6.2	Л.З. 15.«Статический режим работы электропривода (э/п). Приведение статических усилий к валу электродвигателя» Краткая характеристика усилий и моментов, действующих в э/п; момент инерции и маховый момент. Определение приведенных: момента инерции и махового момента. /Лек/ /Лек/	6	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	ПК2 ТК3 ИК
6.3	Л.З. 16. «Уравнение движения электропривода» Динамические усилия и моменты в э/п, уравнение движения э/п, определение динамических усилий и моментов. /Лек/ /Лек/	6	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	ПК2 ТК3 ИК

6.4	Л.3. 17. «Режимы работы электроприводов» Механические и тепловые нагрузки действующие в э/п. Классификация режимов работы э/п и их краткая характеристика. /Лек/ /Лек/	6	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	ПК2 ТК3 ИК
6.5	Л.3. 18.«Расчет электропривода для продолжительного и кратковременного режимов работы» Продолжительный режим работы э/п: определение и характеристика продолжительного режима, основные соотношения, расчет э/п для продолжительного режима. Кратковременный режим работы: характеристика и расчет э/п для данного режима. /Лек/ /Лек/	6	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	ПК2 ТК3 ИК
6.6	Л.3. 19. «Расчет электропривода для повторно-кратковременного режима работы» Повторно-кратковременный режим работы: определение и характеристика повторно-кратковременного режима, расчет э/п для данного режима. Особенности расчета при различных исходных данных. /Лек/ /Лек/	6	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	ПК2 ТК3 ИК
6.7	Л.3 20. «Регулируемый электропривод постоянного и переменного тока» Основные понятия и определения. Естественная и искусственная механические характеристика. Регулировка частоты вращения АД изменением числа пар полюсов магнитного поля. Тиристорное управление частотой вращения АД: устройство и принцип действия тиристорных регуляторов, управление частотой вращения АД с использованием различных функциональных зависимостей. Включение трехфазных АД в однофазную цепь переменного тока. /Лек/	6	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	ПК2 ТК3 ИК

6.8	Л.З. 21. «Аппаратура управления э/п. Устройства коммутации и защиты» Контактные коммутирующие устройства. Магнитные пускатели, тепловые реле, реле времени, устройства защиты. Бесконтактные коммутирующие устройства. Информационные устройства. Отечественные станции управления и защиты: «Волна», «Овен», «Веспер» и др.; краткая характеристика и применение. Зарубежные станции управления: GRUNDFOS, WILCOR и др., характеристика и применение. Перспективные направления в развитии э/п. /Лек/ /Лек/	6	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	ПК2 ТК3 ИК
6.9	Л.Р. 4. "Исследование различных способов уменьшения пусковых токов трехфазных асинхронных электродвигателей" /Лаб/ /Лаб/	6	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	ПК2 ТК3 ИК
6.10	Л.Р.5. "Изучение устройства и принципа действия нереверсивной схемы управления трехфазным асинхронным короткозамкнутым электродвигателем" /Лаб/ /Лаб/	6	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	ПК2 ТК3 ИК
6.11	Л.Р. 6. "Изучение устройства и принципа действия реверсивной схемы управления асинхронным трехфазным короткозамкнутым электродвигателем" /Лаб/ /Лаб/	6	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	ПК2 ТК3 ИК
6.12	Л.Р. 7. "Исследование запуска электродвигателя постоянного тока в функции времени" /Лаб/ /Лаб/	6	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	ПК2 ТК3 ИК

6.13	П.3. 2. "Определение мощности и выбор типа электродвигателя для привода механизмов работающих в режимах S1 и S2" /Пр/ /Пр/	6	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	ПК2 ТК3 ИК
6.14	П.3. 3. Определение мощности и выбор типа электродвигателя для привода механизмов работающих в режиме S3. /Пр/ /Пр/	6	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э10 Э11	0	ПК2 ТК3 ИК
6.15	П.3. 4. "Расчет цепи электроснабжения и выбор аппаратов защиты для асинхронного электропривода" /Пр/ /Пр/	6	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	ПК2 ТК3 ИК
6.16	П.3. 5. "Расчет электроприводов с переменной, непрерывно изменяющейся нагрузкой" /Пр/ /Пр/	6	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	ПК2 ТК3 ИК
6.17	П.3. 6. "Определение приведенного момента и махового момента в различных электроприводах" /Пр/ /Пр/	6	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	ПК2 ТК3 ИК
6.18	П.3. 7. "Определение динамических усилий действующих в регулируемых электроприводах" /Пр/ /Пр/	6	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	ПК2 ТК3 ИК

6.19	Изучение теоретического материала. Расчет и оформление лабораторных работ /Ср/	6	12	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	ПК2 ТК3 ИК
<b>Раздел 7. Электроника</b>							
7.1	Л.З. 22. "Полупроводниковые приборы: основные понятия и определения". История создания полупроводниковых приборов. Полупроводниковые материалы. Классификация и краткая характеристика различных полупроводниковых приборов. Диоды, стабилизаторы, тиристоры: устройство, принцип действия и применение. /Лек/ /Лек/	6	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	ПК3 ТК4 ИК
7.2	Л.З. 23. "Транзисторы: классификация, устройство, принцип действия, применение" Классификация и краткая характеристика различных типов транзисторов, Основные параметры, достоинства, недостатки и применение. Схемы включения транзисторов. Функциональные устройства полупроводниковой дискретной электроники: усилители, стабилизаторы, генераторы и т.д. /Лек/ /Лек/	6	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	ПК3 ТК4 ИК
7.3	Л.З. 24 "Элементная база аналоговой и цифровой интегральной схемотехники" Аналоговые и цифровые микросхемы. Логические операции цифровой схемотехники. Алгебра Дж.Буля. Микропроцессорные устройства. /Лек/ /Лек/	6	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	ПК3 ТК4 ИК
7.4	Л.Р. 8. "Исследование полупроводникового реле времени" /Лаб/ /Лаб/	6	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	ПК3 ТК4 ИК

7.5	П.3. 8. "Расчет источников вторичного электропитания и транзисторных усилительных устройств" /Пр/ /Пр/	6	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	ПК3 ТК4 ИК
7.6	Изучение теоретического материала. Расчет и оформление лабораторных работ /Ср/	6	12	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	ПК3 ТК4 ИК
	<b>Раздел 8. Зачет</b>						
8.1	Подготовка к зачету и сдача зачета. /Ср/	6	8	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	ИК

## 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 балльно-рейтинговой системой оценки знаний, включающей в себя проведение текущего (ТК) и промежуточного контроля (ПК) по дисциплине.

Для контроля освоения практических знаний в течение семестра проводятся текущий контроль по результатам проведения практических занятий и самостоятельного выполнения разделов индивидуальных заданий.

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

Количество текущих контролей по дисциплине в семестре определяется кафедрой и составляет, как правило, четыре (ТК1-ТК4).

В ходе промежуточного контроля (ПК) проверяются теоретические знания обучающихся. Данный контроль проводится по разделам (модулям) дисциплины 3 раза в течение семестра. Формами контроля являются тестирование или опрос.

5 семестр

Вопросы к ПК 1

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.

## Вопросы к ПК 2

1. Основные понятия и определения, относящиеся к переменному току. Параметры, характеризующие однофазный переменный ток: период, частота, фаза, мгновенные и амплитудные значения.
2. Получение однофазного переменного тока. Достоинства и недостатки, в сравнении с постоянным электрическим током (для целей электроснабжения).
3. Действующие значения однофазного переменного тока. Соотношение между амплитудными и действующими значениями.
4. Параметры, характеризующие качество электрической энергии (напряжение, частота, несинусоидальность)
5. Активное сопротивление (резистор) в цепи однофазного переменного тока.
6. Индуктивное сопротивление (катушка индуктивности) в цепи однофазного переменного тока.
7. Емкостное сопротивление (конденсатор) в цепи однофазного переменного тока.
8. Последовательное соединение активного, индуктивного и емкостного сопротивлений (R, L, C). Схема замещения, построение векторной диаграммы напряжений.
9. Закон Ома для последовательной цепи однофазного переменного тока. Полное сопротивление последовательной цепи переменного тока. Примеры определения полного сопротивления. Треугольник сопротивлений.
10. Активная, реактивная и полная мощность последовательной цепи однофазного переменного тока. Треугольник мощностей. Резонанс напряжений.
11. Параллельные цепи переменного тока. Векторное уравнение и векторная диаграмма токов для параллельной цепи переменного тока. Пример построения.
12. Закон Ома через проводимость, связь полной проводимости и полного сопротивления. Активная, реактивная и полная проводимости цепи переменного тока. Пример определения.
13. Порядок расчета параллельной цепи по методу проводимостей. Связь полной проводимости и полного сопротивления.
14. Активная, реактивная и полная мощность параллельной цепи однофазного переменного тока через проводимость, треугольник мощностей. Резонанс токов в параллельной цепи переменного тока.
15. Расчет однофазных цепей переменного тока с использованием символического метода (с применением комплексных чисел).
16. Коэффициент мощности и способы его улучшения.
17. Получение и свойства трехфазного переменного тока. Достоинства и недостатки трехфазного переменного тока в сравнении с однофазным электрическим током.
18. Соединение фаз генератора и нагрузки звездой. Основные соотношения при симметричной нагрузке.
19. Соединение фаз генератора и нагрузки звездой. Основные соотношения при несимметричной нагрузке. Роль нулевого провода.
20. Соединение фаз генератора и нагрузки треугольником. Основные соотношения при симметричной нагрузке.
21. Соединение фаз генератора и нагрузки треугольником. Основные соотношения при несимметричной нагрузке.
22. Построение топографических векторных диаграмм для трехфазных цепей переменного тока.

## Вопросы к ПК 3

1. Магнитные цепи: основные понятия и определения.
2. Напряженность магнитного поля и магнитная проницаемость.
3. Закон Ома для магнитной цепи. Классификация магнитных цепей.
4. Анализ и расчет простейших магнитных цепей.
5. Назначение и устройство однофазного трансформатора, принцип действия.
6. Формула э.д.с. трансформатора. Коэффициент трансформации.
7. Нагрузочная характеристика трансформатора.
8. Коэффициент загрузки трансформатора.
9. Зависимость КПД трансформатора от коэффициента загрузки.
10. Испытания трансформаторов. Опыты холостого хода.
11. Опыт короткого замыкания.
12. Трехфазные трансформаторы. Устройство, особенности конструкции, способы соединения обмоток.
13. Классификация трансформаторов и области их применения.
14. Измерительные трансформаторы. Назначение, особенности конструкции, схемы включения.

## Контрольные вопросы к защите лабораторных работ

## Контрольные вопросы к ЛР № 1

- 1) Назовите виды воздействия электрического тока на организм человека
- 2) Какой вид воздействия является самым опасным?
- 3) От чего зависит опасность вида воздействия электрического тока на организм человека?
- 4) От чего зависит степень воздействия электрического тока на человека?
- 5) Какой электрический ток представляет большую опасность и почему?
- 6) Какой величины ток является опасным для человека (для постоянного тока и для переменного тока)?
- 7) Какой величины напряжение представляет опасность для человека?
- 8) Какие основные меры безопасности следует соблюдать при использовании электроустройств?
- 9) Какие меры электробезопасности следует соблюдать при выполнении лабораторных работ?
- 10) Что следует предпринять при поражении человека электрическим током?



## Контрольные вопросы к ЛР № 2

- 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 № 3

- 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 № 4

- 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 № 5

- 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 № 6

- 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 № 7

- 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?

#### Контрольные вопросы к ЛР № 8

- 1) Что собой представляет нагрузочная характеристика трансформатора?
- 2) Начертите нагрузочную характеристику трансформатора.
- 3) Как в лабораторной работе получают исходные данные для построения нагрузочной характеристики трансформатора?
- 4) Что происходит с напряжением на выходе трансформатора при увеличении загрузки трансформатора?
- 5) Как определяется коэффициент загрузки трансформатора?
- 6) При каком коэффициенте загрузки трансформаторы имеют наибольший КПД?
- 7) Почему силовые трансформаторы имеют большой запас по коэффициенте загрузки?
- 8) Какой КПД имеют мощные силовые трансформаторы?
- 9) Как изменяется напряжение, снимаемое с вторичной обмотки трансформатора при увеличении тока нагрузки?
- 10) Объясните, почему при увеличении тока нагрузки увеличивается ток первичной обмотки.

#### Контрольные вопросы к экзамену (5 семестр)

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.

6 семестр

Контрольные вопросы к ПК

Вопросы к ПК 1

- 1) Устройство и принцип действия асинхронного электродвигателя.
- 2) Получение вращающегося магнитного поля, скольжение при работе асинхронного электродвигателя.
- 3) Основные параметры асинхронного электродвигателя.
- 4) Механическая и рабочие характеристики асинхронного электродвигателя.
- 5) Достоинства и недостатки, применение короткозамкнутых асинхронных электродвигателей.
- 6) Устройство и принцип действия синхронного электродвигателя.
- 7) Основные параметры и характеристики синхронного электродвигателя.
- 8) Достоинства и недостатки, применение синхронных электродвигателей.
- 9) Коллекторные электродвигатели переменного тока: устройство, принцип действия, достоинства, недостатки и применение.
- 10) Устройство и принцип действия электродвигателей постоянного тока.
- 11) Шунтовые электродвигатели и электродвигатели с независимым возбуждением: устройство, принцип действия, достоинства, недостатки и применение.
- 12) Шунтовые электродвигатели: способы регулировки частоты вращения, достоинства и недостатки.
- 13) Сериесные электродвигатели: устройство, принцип действия, достоинства, недостатки и применение.
- 14) Компаундные электродвигатели: устройство, принцип действия, достоинства, недостатки и применение.
- 15) Общие рекомендации по применению электродвигателей постоянного тока.

Вопросы к ПК 2

- 1) История развития электропривода. Проблемы и перспективы. Основные понятия и определения, относящиеся к электроприводу.
- 2) Структурная схема электропривода..

- 3) Классификация электроприводов, их краткая характеристика.
- 4) Статические моменты; понятие и классификация.
- 5) Динамический момент; определение и характеристика.
- 6) Приведенный момент инерции.
- 7) Маховый момент; определение махового момента.
- 8) Уравнение движения электропривода.
- 9) Краткая характеристика основных режимов работы электродвигателей
- 10) ( электродвигательный, тормозной, генераторный)
- 11) Влияние конструктивных особенностей электродвигателей на их мощность.
- 12) Тепловые нагрузки в электроприводе.
- 13) Общие положения по выбору типа и мощности электродвигателя для различных электроприводов.
- 14) Режимы работы электроприводов. Выбор мощности электродвигателя для различных режимов работы
- 15) Динамический режим работы электропривода.
- 16) Регулируемый электропривод. Основные понятия и определения.
- 17) Регулировка частоты вращения асинхронных электродвигателей.
- 18) Регулировка частоты вращения электродвигателей постоянного тока.
- 19) Аппаратура управления и защиты электродвигателей. Станции управления.

#### Вопросы к ПК 3

- 1) Полупроводниковые приборы: классификация, достоинства и недостатки, области применения.
- 2) Диоды: типы, устройство, принцип действия и применение.
- 3) Устройство и принцип действия полупроводниковых выпрямителей (по структурной схеме).
- 4) Устройство, принцип действия, достоинства и недостатки однополупериодного полупроводникового выпрямителя.
- 5) Устройство, принцип действия, достоинства и недостатки двухполупериодного однократного полупроводникового выпрямителя.
- 6) Устройство, принцип действия, достоинства и недостатки двухполупериодного двухкратного полупроводникового выпрямителя (мостовая схема).
- 7) Устройство, принцип действия и применение сглаживающих RC, LC-фильтров.
- 8) Устройство и принцип действия полупроводникового параметрического стабилизатора
- 9) Тиристоры: классификация, устройство, принцип действия и применение.
- 10) Устройство и принцип действия тиристорного регулируемого электропривода (по структурной схеме).
- 11) Биполярные транзисторы: классификация, устройство, принцип действия и применение.
- 12) Полевые транзисторы: классификация, устройство, принцип действия и применение.
- 13) Электровакуумные приборы электроники. Типы, устройство и применение.
- 14) Полупроводниковые интегральные схемы: основные понятия и определения.
- 15) Аналоговые микросхемы: устройство, принцип действия и применение.
- 16) Цифровые микросхемы: устройство, принцип действия и применение.
- 17) Микропроцессорные устройства: краткая характеристика и особенности применения.

Контрольные вопросы к защите лабораторных работ.

#### Контрольные вопросы к ЛР № 1

- 1) Охарактеризуйте порядок разработки и постановки на производство устройств автоматики.
- 2) Охарактеризуйте порядок проведения НИР при разработке устройств автоматики.
- 3) Опишите кратко содержание технического задания на разработку нового изделия, на проведение НИР.
- 4) Что такое патентный поиск, в чем он заключается и для чего он проводится?
- 5) Приведите классификацию схем автоматики в зависимости от элементной базы?
- 6) Приведите классификацию схем автоматики в зависимости от назначения?
- 7) Какую информацию отображают принципиальные схемы?
- 8) На какие схемы могут быть получены патенты?
- 9) Какую информацию отображают монтажные схемы?
- 10) Для чего используются функциональные схемы?
- 11) Начертите условное обозначение полупроводникового диода, фотодиода, диодного моста?
- 12) Начертите условные обозначения транзистора прямой и транзистора обратной проводимости.
- 13) Начертите условное обозначение постоянного резистора, фоторезистора.
- 14) Начертите условное обозначение переменного резистора.

#### Контрольные вопросы к ЛР № 2

- 1) Как определяется кратность пускового момента?
- 2) Как определяется кратность критического момента?
- 3) Как определяется кратность пускового тока?
- 4) Что представляет собой механическая характеристика асинхронного электродвигателя?
- 5) Начертите примерный график зависимости частоты вращения от крутящего момента для асинхронного электродвигателя.
- 6) Как зависит КПД асинхронного электродвигателя от момента, развиваемого электродвигателем?
- 7) Как зависит коэффициент мощности асинхронного электродвигателя от момента, развиваемого электродвигателем?

8) Как определяется мощность, потребляемая электродвигателем из сети, если известен момент, развиваемый электродвигателем?

9) Как определяется ток, потребляемый электродвигателем из сети?

10) Запишите формулу Клосса.

11) Запишите формулу для определения критического скольжения.

Контрольные вопросы к ЛР № 3

1) Какие аварийные режимы исследуются в лабораторной работе?

2) На что расходятся потери мощности в электродвигателе?

3) Какие элементы электродвигателей наиболее чувствительны к нагреву?

4) От чего зависит температура нагрева электродвигателей?

5) Для какой температуры окружающей среды указывается номинальная мощность электродвигателя?

6) Сколько классов изоляции предусматривается для электродвигателей?

7) Какая изоляция, и какой класс изоляции является наиболее распространенный?

8) Каким образом в лабораторной работе создается нагрузка на валу электродвигателя?

9) Что показывает механическая характеристика?

Контрольные вопросы к ЛР № 4

1) Чем конструктивно отличается АД с фазным ротором от АД с короткозамкнутым ротором?

2) Достоинства и недостатки АД с фазным ротором?

3) Где применяются АД с фазным ротором?

4) Чем опасны пусковые токи?

5) Какие существуют способы уменьшения пусковых токов?

6) Какой из способов уменьшения пусковых токов наиболее прост в реализации?

7) Какой из способов уменьшения пусковых токов наиболее сложен в реализации?

8) Для запуска каких АД используют пусковые реостаты?

Контрольные вопросы к ЛР № 5

1) В чем заключается назначение магнитных пускателей (реверсивных и нереверсивных)?

2) Из каких основных узлов состоит нереверсивный магнитный пускатель?

3) Для чего предназначен трехполюсный контактор?

4) Расскажите, как устроен и работает контактор?

5) В чем заключается назначение теплового реле?

6) Поясните устройство и принцип действия теплового реле?

7) Для чего предназначены предохранители?

8) Перечислите и поясните основные причины, по которым асинхронный электродвигатель с короткозамкнутым ротором может выйти из строя.

9) Каким образом осуществляется защита электродвигателя от пониженного напряжения?

10) Каким образом осуществляется защита электродвигателя от механических перегрузок?

11) Каким образом осуществляется защита электродвигателя от самопроизвольного запуска?

12) Для чего в схемах управления электродвигателями используются предохранители?

13) Чем опасно пропадание одного из фазных напряжений?

14) Как можно изменить направление вращения вала электродвигателя?

Контрольные вопросы к ЛР № 6

1) В чем заключается назначение магнитных пускателей (реверсивных и нереверсивных)?

2) Из каких основных узлов состоит реверсивный магнитный пускатель?

3) Как изменить направление вращения трехфазного асинхронного электродвигателя?

4) Перечислите и поясните основные причины, по которым асинхронный электродвигатель с короткозамкнутым ротором может выйти из строя.

5) Каким образом осуществляется защита электродвигателя от пониженного напряжения?

6) Каким образом осуществляется защита электродвигателя от механических перегрузок?

7) Каким образом осуществляется защита электродвигателя от самопроизвольного запуска?

8) Для чего в схемах управления электродвигателями используются предохранители?

Контрольные вопросы к ЛР № 7

1) Охарактеризуйте конструктивные особенности ЭПТ.

2) Какие существуют типы ЭПТ ?

3) В чем достоинства и недостатки ЭПТ в сравнении с асинхронными электродвигателями?

4) Где наиболее часто находят применение ЭПТ?

5) Какие есть способы уменьшения пусковых токов ЭПТ?

6) Чем опасны большие пусковые токи?

7) Какой тип ЭПТ испытывается в данной лабораторной работе?

8) Какие есть способы уменьшения пусковых токов для ЭПТ, исследуемого в лабораторной работе?

Контрольные вопросы к ЛР № 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 зачету

1. Устройство и принцип действия асинхронного электродвигателя.
2. Получение вращающегося магнитного поля, скольжение при работе асинхронного электродвигателя.
3. Основные параметры асинхронного электродвигателя.
4. Механическая и рабочие характеристики асинхронного электродвигателя.
5. Достоинства и недостатки, применение короткозамкнутых асинхронных электродвигателей.
6. Устройство и принцип действия синхронного электродвигателя.
7. Основные параметры и характеристики синхронного электродвигателя.
8. Достоинства и недостатки, применение синхронных электродвигателей.
9. Коллекторные электродвигатели переменного тока: устройство, принцип действия, достоинства, недостатки и применение.
10. Устройство и принцип действия электродвигателей постоянного тока.
11. Шунтовые электродвигатели и электродвигатели с независимым возбуждением: устройство, принцип действия, достоинства, недостатки и применение.
12. Шунтовые электродвигатели: способы регулировки частоты вращения, достоинства и недостатки.
13. Сериесные электродвигатели: устройство, принцип действия, достоинства, недостатки и применение.
14. Компаундные электродвигатели: устройство, принцип действия, достоинства, недостатки и применение.
15. Общие рекомендации по применению электродвигателей постоянного тока.
16. История развития электропривода. Проблемы и перспективы. Основные понятия и определения, относящиеся к электроприводу.
17. Структурная схема электропривода..
18. Классификация электроприводов, их краткая характеристика.
19. Статические моменты; понятие и классификация.
20. Динамический момент; определение и характеристика.
21. Приведенный момент инерции.
22. Маховый момент; определение махового момента.
23. Уравнение движения электропривода.
24. Краткая характеристика основных режимов работы электродвигателей
25. ( электродвигательный, тормозной, генераторный)
26. Влияние конструктивных особенностей электродвигателей на их мощность.
27. Тепловые нагрузки в электроприводе.
28. Общие положения по выбору типа и мощности электродвигателя для различных электроприводов.
29. Режимы работы электроприводов. Выбор мощности электродвигателя для различных режимов работы
30. Динамический режим работы электропривода.
31. Регулируемый электропривод. Основные понятия и определения.
32. Регулировка частоты вращения асинхронных электродвигателей.
33. Регулировка частоты вращения электродвигателей постоянного тока.
34. Аппаратура управления и защиты электродвигателей. Станции управления.
35. Полупроводниковые приборы: классификация, достоинства и недостатки, области применения.
36. Диоды: типы, устройство, принцип действия и применение.
37. Устройство и принцип действия полупроводниковых выпрямителей (по структурной схеме).
38. Устройство, принцип действия, достоинства и недостатки однополупериодного полупроводникового выпрямителя.
39. Устройство, принцип действия, достоинства и недостатки двухполупериодного однократного полупроводникового выпрямителя.
40. Устройство, принцип действия, достоинства и недостатки двухполупериодного двухтактного полупроводникового выпрямителя (мостовая схема).
41. Устройство, принцип действия и применение сглаживающих RC, LC-фильтров.
42. Устройство и принцип действия полупроводникового параметрического стабилизатора
43. Тиристоры: классификация, устройство, принцип действия и применение.
44. Устройство и принцип действия тиристорного регулируемого электропривода (по структурной схеме).
45. Биполярные транзисторы: классификация, устройство, принцип действия и применение.
46. Полевые транзисторы: классификация, устройство, принцип действия и применение.
47. Электровакуумные приборы электроники. Типы, устройство и применение.
48. Полупроводниковые интегральные схемы: основные понятия и определения.

49. Аналоговые микросхемы: устройство, принцип действия и применение.  
 50. Цифровые микросхемы: устройство, принцип действия и применение.  
 51. Микропроцессорные устройства: краткая характеристика и особенности применения

## 6.2. Темы письменных работ

### Контрольная работа

Тема: «Расчет электропривода переменного тока»

Задача 1. Определение дополнительных параметров трехфазного асинхронного короткозамкнутого электродвигателя.

Задача 2. Расчет электропривода работающего в режиме S1.

Задача 3. Расчет электропривода работающего в режиме S3.

Структура пояснительной записки контрольно работы и ее ориентировочный объём

Бланк задания

Оглавление - 1 стр.

Задача 1. Определение дополнительных параметров трехфазного асинхронного короткозамкнутого электродвигателя – 3 с.

Задача 2. Расчет электропривода работающего в режиме S1 – 3 с.

Задача 3. Расчет электропривода работающего в режиме S3 – 3 с.

Список литературы - 1 стр.

Номер варианта индивидуального задания для контрольной работы определяется двумя последними цифрами учебного шифра (номера зачетной книжки). Бланк задания на контрольную работу, можно получить на кафедре Техносферной безопасности и нефтегазового дела в период установочной сессии или в любой другой рабочий день, также для этого можно использовать электронную версию методических указаний, размещённую в ЭИОС НИМИ ДГАУ (сайт <http://www.ngma.su/>), корпоративной системе Института в Microsoft Teams.

## 6.3. Фонд оценочных средств

### 1. Описание процедуры оценивания

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», «неудовлетворительно». В остальных случаях, результаты оценки знаний, умений, навыков студентов выражаются оценкой по шкале наименований - «зачтено» или «не зачтено».

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 комплект 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, зачетные). Количество билетов зависит от формы проведения эк- замена (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, контрольная работа, реферат, курсовой проект (работа), отчет по лабораторным занятиям.

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 возможностей 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.

Процедура проведения экзамена или зачета у студентов заочной формы обучения аналогична процедуре промежуточного контроля для студентов очной формы обучения.

2 Перечень методических материалов для определения процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций (освоения образовательной программы - для ГИА)

1. Положение о текущей аттестации знаний обучающихся в НИМИ ДГАУ (введ. в действие приказом директора №119 от 14 июля 2015г.).
2. Положение о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (введ. приказом директора №79 от 30 апреля 2015г.).
3. Положение о фонде оценочных средств (Новочеркасск, 2016).

#### 6.4. Перечень видов оценочных средств

##### 1. 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.

2. Бланки заданий к контрольной работе, вопросы к защите контрольной работы и вопросы к экзамену выкладываются в корпоративной системе Института в Microsoft Teams.



<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>			
<b>7.1. Рекомендуемая литература</b>			
<b>7.1.1. Основная литература</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Кравчук Д. А., Снесарев С. С.	Электротехника и электроника: учебное пособие	Таганрог: Изд-во Южн. федер. ун-та, 2016, <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=493215">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=493215</a>
Л1.2	Сафонов А.А., Буров В.А., Новосельцева Л.А.	Электротехника и электроника: учебник для бакалавров [очной и заочной форм обучения направления подготовки "Нефтегазовое дело", "Наземные транспортно-технологические комплексы", "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов"]	Новочеркасск, 2018, <a href="http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&amp;id=238345&amp;idb=0">http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&amp;id=238345&amp;idb=0</a>
Л1.3	Белов Е. Л., Белов В. В., Верещак А. В.	Электротехника и электроника: учебно-методическое пособие для студентов обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 «агроинженерия»	Чебоксары: ЧГСХА, 2019, <a href="https://e.lanbook.com/book/139083">https://e.lanbook.com/book/139083</a>
Л1.4	Осколков В. Н.	Общая электротехника и электроника: учебное пособие	Пермь: ПНИПУ, 2017, <a href="https://e.lanbook.com/book/160561">https://e.lanbook.com/book/160561</a>
Л1.5	Сафонов А.А.	Электротехника, электроника и электропривод: учебное пособие для студ. направл. подготовки "Наземные транспортно – технологические средства", "Технические средства природообустройства и защиты в чрезвычайных ситуациях"	Новочеркасск, 2023, <a href="http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&amp;id=429206&amp;idb=0">http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&amp;id=429206&amp;idb=0</a>
<b>7.1.2. Дополнительная литература</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Сафонов А.А., Буров В.А.	Электропривод и автоматизация: лабораторный практикум для бакалавров факультета механизации направлению подготовки "Наземные транспортно-технологические комплексы", "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов"	Новочеркасск, 2016, <a href="http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&amp;id=9445&amp;idb=0">http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&amp;id=9445&amp;idb=0</a>
Л2.2	Сафонов А.А., Буров В.А.	Электропривод и автоматизация: лабораторный практикум для бакалавров направления подготовки "Наземные транспортно-технологические комплексы", "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов"	Новочеркасск, 2019, <a href="http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&amp;id=276738&amp;idb=0">http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&amp;id=276738&amp;idb=0</a>
Л2.3	Сафонов А.А., Буров В.А.	Электротехника и электроника: практикум по дисциплине электротехнического цикла для студентов всех направлений подготовки	Новочеркасск, 2019, <a href="http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&amp;id=299161&amp;idb=0">http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&amp;id=299161&amp;idb=0</a>
Л2.4	Сафонов А.А., Буров В.А.	Электропривод машин и оборудования для природообустройства и водопользования: лабораторный практикум для бакалавров направления "Природообустройство и водопользование"	Новочеркасск, 2019, <a href="http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&amp;id=301964&amp;idb=0">http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&amp;id=301964&amp;idb=0</a>
Л2.5	Чурляева О. Н., Левин М. А.	Электротехника и электроника: учебное пособие к практическим и лабораторным занятиям	Саратов: Саратовский ГАУ, 2019, <a href="https://e.lanbook.com/book/137526">https://e.lanbook.com/book/137526</a>
Л2.6	Богданов В. В., Давыденко О. Б., Савин Н. П., Сапсалева А. В.	Электротехника: учебное пособие	Новосибирск: НГТУ, 2019, <a href="https://e.lanbook.com/book/152205">https://e.lanbook.com/book/152205</a>
Л2.7	Ильина В. В.	Электроника и электротехника: шпаргалка: учебное пособие	Саратов: Научная книга, 2020, <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=578449">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=578449</a>
<b>7.1.3. Методические разработки</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.1	Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ ; сост.: А.А. Сафонов, В.А. Буров	Электропривод и автоматизация: метод. указ. к расч.-граф. работе для бакалавров направления подготовки "Наземные транспортно-технологические комплексы", "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов", "Наземные транспортно-технологические средства", "Природообустройство и водопользование"	Новочеркасск, 2020, <a href="http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry? Action=Link_FindDoc&amp;id=324971&amp;idb=0">http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry? Action=Link_FindDoc&amp;id=324971&amp;idb=0</a>
ЛЗ.2	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, <a href="http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/Web">http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/Web</a>

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

7.2.1	официальный сайт НИМИ с доступом в электронную библиотеку	<a href="http://www.ngma.su">www.ngma.su</a>
7.2.2	Единое окно доступа к образовательным ресурсам Раздел – Автоматика и телемеханика	<a href="http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.4">http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.4</a>
7.2.3	Российская государственная библиотека (фонд электронных документов)	<a href="https://www.rsl.ru/">https://www.rsl.ru/</a>
7.2.4	Бесплатная библиотека ГОСТов и стандартов России	<a href="http://www.tehlit.ru/index.htm">http://www.tehlit.ru/index.htm</a>
7.2.5	Промышленная и экологическая безопасность, охрана труда	<a href="https://prominf.ru/issues-free">https://prominf.ru/issues-free</a>
7.2.6	Портал учебников и диссертаций	<a href="https://scicenter.online/">https://scicenter.online/</a>
7.2.7	Университетская информационная система Россия (УИС Россия)	<a href="https://uisrussia.msu.ru/">https://uisrussia.msu.ru/</a>
7.2.8	Электронная библиотека "научное наследие России"	<a href="http://e-heritage.ru/index.html">http://e-heritage.ru/index.html</a>
7.2.9	Электронная библиотека учебников	<a href="http://studentam.net/">http://studentam.net/</a>
7.2.10	Справочная система «Консультант плюс»	Соглашение OVS для решений ES #V2162234
7.2.11	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	Информационная поддержка диспетчерского управления водораспределением в системе каналов	Свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ № 2012614735
7.3.4	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
7.3.5	AdobeAcrobatReader DC	Лицензионный договор на программное обеспечение для персональных компьютеров Platform Clients_PC_WWEULA-ru_RU-20150407_1357 AdobeSystemsIncorporated (бессрочно).
7.3.6	Opera	
7.3.7	Googl Chrome	
7.3.8	Yandex browser	
7.3.9	7-Zip	
7.3.10	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»
7.3.11	MS Windows XP,7,8, 8.1, 10;	Сублицензионный договор №502 от 03.12.2020 г. АО «СофтЛайн Трейд»
7.3.12	MS Office professional;	Сублицензионный договор №502 от 03.12.2020 г. АО «СофтЛайн Трейд»

7.3.13	Microsoft Teams	Предоставляется бесплатно
7.3.14	Расчет параметров орошения широкозахватных дождевальных машин с поливом при движении по кругу ("PMDR.EXE")	Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2019611394 от 25.01.2019 г.
7.3.15	Выбор оптимального варианта полива дождевальной машиной фронтального или кругового действия и расчет параметров орошения ("VOVDM.xlsx")	Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2019614494 от 05.04.2019 г.

#### 7.4 Перечень информационных справочных систем

7.4.1	Базы данных ООО "Пресс-Информ" (Консультант +)	<a href="https://www.consultant.ru">https://www.consultant.ru</a>
7.4.2	Базы данных ООО "Региональный информационный индекс цитирования"	
7.4.3	Базы данных ООО Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>

### 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. Электротехника, электроника и автоматизация [Текст]: учебник для студ. оч. и заоч. формы обучения бакалавров направл. подготовки «Гидромелиорация», «Техносферная безопасность», «Природообустройство и водопользование», «Строительство» / А. А. Сафонов, В.А. Буров; Новочерк. инж.- мелиор. ин-т Донской ГАУ. – Новочеркасск, 2017. – 265 с.
3. 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.
4. 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.
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. - 130 с. - б/ц. - Текст : непосредственный.- 3 экз.
6. 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.
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. - URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 27.08.2021). - Текст : электронный.
8. 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. -