

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета ИМФ

А.В. Федорян \_\_\_\_\_

"\_\_\_" 2025 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины	<b>Б1.В.11</b>	<b>Электропривод и автоматизация машин и оборудования природообустройства и защиты окружающей среды</b>
Направление(я)	<b>23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы</b>	
Направленность (и)	<b>Машины и оборудование природообустройства</b>	
Квалификация	<b>Бакалавриат</b>	<b>окружающей среды</b>
Форма обучения	<b>очная</b>	
Факультет		<b>Инженерно-мелиоративный факультет</b>
Кафедра/ план		<b>23.03.02 Техносферная безопасность и нефтегазовое дело</b>
ФГОС ВО (3++)		<b>23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы</b>
направления		<b>Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 915)</b>

Общая трудоемкость **108 / 3 ЗЕТ**

Разработчик (и): **доц., Сафонов Александр Алексеевич**

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры **Техносферная безопасность и нефтегазовое дело**

Заведующий кафедрой **Дьяков Владимир Петрович**

Дата утверждения плана уч. советом от 29.01.2025 протокол № 5.

Дата утверждения рабочей программы уч. советом от 26.06.2024 протокол № 10

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

**3 ЗЕТ**

Общая трудоемкость

Часов по учебному плану	108
в том числе:	
аудиторные занятия	48
самостоятельная работа	60

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	<b>6 (3.2)</b>		Итого	
Недель	17 1/6		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48	48	48	48
Сам. работа	60	60	60	60
Итого	108	108	108	108

Виды контроля в семестрах:

Зачет	6	семестр
Расчетно-графическая работа	6	семестр

## 2. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2.1	Целью освоения дисциплины является освоение всех компетенций предусмотренных учебным планом для дисциплины "Электропривод и автоматизация машин и оборудования природообустройства и защиты окружающей среды", связанной с наземными транспортно - технологическими комплексами и в частности, с машинами и оборудованием природообустройства и защиты окружающей среды.
-----	--

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

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
<b>3.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
3.1.1	Гидравлика и гидропневмопривод
3.1.2	Основы теории и расчета силовых агрегатов
3.1.3	Теплотехника
3.1.4	Эксплуатационные материалы
3.1.5	Компьютерные системы и сети
3.1.6	Материаловедение
3.1.7	Технология конструкционных материалов
3.1.8	Компьютерная графика в профессиональной деятельности
3.1.9	Прикладное программирование
3.1.10	Программирование и программное обеспечение
3.1.11	Программирование и программное обеспечение
<b>3.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
3.2.1	Дождевальная и поливная техника
3.2.2	Дорожные машины и комплексы
3.2.3	Защита выпускной квалификационной работы включая подготовку и защиту
3.2.4	Защита интеллектуальной собственности
3.2.5	Машины и оборудование для производства земляных работ
3.2.6	Машины и установки для орошения сельскохозяйственных культур
3.2.7	Мелиоративные машины и комплексы
3.2.8	Основы эффективного применения наземных транспортно-технологических машин
3.2.9	Производственная преддипломная практика
3.2.10	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
3.2.11	Дождевальная и поливная техника
3.2.12	Мелиоративные машины и комплексы

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

<b>ПК-1 : Проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований</b>
ПК-1.5 : Внедрение результатов исследований и разработок в соответствии с установленными полномочиями
<b>ПК-2 : Руководство теоретическими и экспериментальными научными исследованиями в профессиональной сфере деятельности</b>
ПК-2.4 : Оформляет результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ
<b>ПК-5 : Владеть инновационными методами для решения задач проектирования наземных транспортно-технологических средств в профессиональной сфере деятельности</b>
ПК-5.1 : Обладает навыками проектирования деталей, узлов и агрегатов НТТМ
<b>ПК-6 : Владеть навыками расчета и конструирования деталей и узлов машин.</b>
ПК-6.1 : Способен участвовать в проектировании НТТМ и их технологического оборудования
ПК-6.3 : Обладает техникой и технологиями проведения проектирования НТТМ

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Индикаторы	Литература	Интеракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Электропривод машин и оборудования природообустройства и защиты окружающей среды</b>						
1.1	Л.3.1: «История развития электропривода. Основные понятия и определения, относящиеся к электроприводу» История развития электропривода, основные области применения электропривода в МиО ПиЗОС. Основные понятия и определения. Классификация электроприводов. Структурная схема электропривода. Краткая характеристика основных элементов структурной схемы. /Лек/	6	2	ПК-5.1 ПК-6.1 ПК-6.3 ПК-1.5 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	ИК
1.2	Л.3.2: «Режимы работы электроприводов, выбор мощности электродвигателя при различных режимах работы электропривода» Тепловые и механические нагрузки в электроприводах. Классификация режимов работы электроприводов. Определение мощности и расчет электроприводов для различных режимов работы. Учет динамических нагрузок, действующих в электроприводе. /Лек/	6	2	ПК-5.1 ПК-6.1 ПК-6.3 ПК-1.5 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	ИК
1.3	Л.3.3: «Регулируемый электропривод» Основные понятия и определения, относящиеся к регулируемому электроприводу. Устройство, принцип действия, основы применения регулируемого электропривода в МиО ПиЗОС . /Лек/	6	2	ПК-5.1 ПК-6.1 ПК-6.3 ПК-1.5 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	ИК
1.4	Л.3.4: «Элементная база и технические средства регулируемого электропривода» Краткая характеристика серийно выпускаемых станций управления, используемых в регулируемых электроприводах МиО ПиЗОС. Основы анализа и методика поиска характеристика неисправностей электроприводов, цепей управления, методика устранения неисправностей электроприводов. /Лек/	6	2	ПК-5.1 ПК-6.1 ПК-6.3 ПК-1.5 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	ИК

1.5	Лабораторная работа № 1 Л.Р.1: «Порядок разработки и постановки на производство систем автоматики. Условные обозначения, используемые в схемах автоматики» /Лаб/	6	2	ПК-5.1 ПК-6.1 ПК-6.3 ПК-1.5 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	ИК
1.6	Л.Р.2. "Исследование нереверсивной схемы управления запуском трехфазного асинхронного короткозамкнутого электродвигателя /Лаб/	6	2	ПК-5.1 ПК-6.1 ПК-6.3 ПК-1.5 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	ИК
1.7	Л.Р.3. "Исследование реверсивной схемы управления запуском трехфазного асинхронного короткозамкнутого электродвигателя" /Лаб/	6	2	ПК-5.1 ПК-6.1 ПК-6.3 ПК-1.5 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	ИК
1.8	П.3.1: «Расчет основных параметров асинхронного электродвигателя и построение механической характеристики». Выдача задания на РГР. /Пр/	6	2	ПК-5.1 ПК-6.1 ПК-6.3 ПК-1.5 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	ИК
1.9	П.3.2: «Определение мощности и выбор типа электродвигателя для привода механизмов работающих в режимах S1 и S2». /Пр/	6	2	ПК-5.1 ПК-6.1 ПК-6.3 ПК-1.5 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	ИК
1.10	П.3.3: «Определение мощности и выбор типа электродвигателя для привода механизмов работающих в режиме S3. /Пр/	6	2	ПК-5.1 ПК-6.1 ПК-6.3 ПК-1.5 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	ИК
1.11	П.3.4: «Определение мощности и выбор типа электродвигателя для привода механизмов работающих в режиме S6». /Пр/	6	2	ПК-5.1 ПК-6.1 ПК-6.3 ПК-1.5 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	ИК
1.12	П.3.5: «Расчет электроприводов МиО ПиЗОС с переменной, непрерывно изменяющейся нагрузкой». /Пр/	6	2	ПК-5.1 ПК-6.1 ПК-6.3 ПК-1.5 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	ИК

1.13	П.3.6: «Определение приведенного момента и махового момента в различных электроприводах МиО ПиЗОС » /Пр/	6	2	ПК-5.1 ПК-6.1 ПК-6.3 ПК-1.5 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	ИК
1.14	П.3.7: «Определение динамических усилий действующих в электроприводах МиО ПиЗОС » /Пр/	6	2	ПК-5.1 ПК-6.1 ПК-6.3 ПК-1.5 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	ИК
1.15	П.3.8: «Выбор аппаратуры управления и защиты электроприводов» /Пр/	6	2	ПК-5.1 ПК-6.1 ПК-6.3 ПК-1.5 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	ИК
1.16	Изучение теоретического материала. Решение задач контрольной работы. /Ср/	6	30	ПК-5.1 ПК-6.1 ПК-6.3 ПК-1.5 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	ИК
	<b>Раздел 2. Автоматизация машин и оборудования природообустройства и защиты окружающей среды</b>						
2.1	Л.3.5: «История, проблемы и перспективы развития автоматизации» История развития механизации и автоматизации пром. произв., автоматизации МиО ПиЗОС . Основные понятия и определения, относящиеся к процессу управления, системам автоматического регулирования (управления). Алгоритмы функционирования и законы управления, используемые при автоматизации МиО ПиЗОС /Лек/	6	2	ПК-5.1 ПК-6.1 ПК-6.3 ПК-1.5 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	ИК
2.2	Л.3.6: «Алгоритмы функционирования и законы управления САУ» Алгоритмы функционирования и законы управления, используемые при автоматизации МиО ПиЗОС . Принципы построения САУ, обратная связь и устойчивость САУ. Классификация САУ. /Лек/	6	2	ПК-5.1 ПК-6.1 ПК-6.3 ПК-1.5 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	ИК

2.3	Л.3.7: «Основы подбора и расчета САУ (САР)» Элементная база современных систем автоматизации МиО ПиЗОС . Анализ, методика поиска и устранение неисправностей технических средств автоматизации. /Лек/	6	2	ПК-5.1 ПК-6.1 ПК-6.3 ПК-1.5 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	ИК
2.4	Л.3.8: «Проблемы и перспективные направления применения электропривода и устройств автоматики в МиО ПиЗОС » Краткая характеристика серийно выпускаемых средств автоматизации МиО ПиЗОС . Проблемы и перспективные направления в развитии технических средств электропривода и автоматизации /Лек/	6	2	ПК-5.1 ПК-6.1 ПК-6.3 ПК-1.5 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	ИК
2.5	Лабораторная работа № 4 «Исследование небалансной системы измерения уровня жидкости» /Лаб/	6	2	ПК-5.1 ПК-6.1 ПК-6.3 ПК-1.5 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	ИК
2.6	Лабораторная работа № 5. "Исследование автоматического устройства контроля температуры" /Лаб/	6	2	ПК-5.1 ПК-6.1 ПК-6.3 ПК-1.5 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	ИК
2.7	Лабораторная работа № 5 «Изучение устройства и принципа действия системы автоматического регулирования с регулированием по отклонению (системы «Стабилоплан-1»)» /Лаб/	6	2	ПК-5.1 ПК-6.1 ПК-6.3 ПК-1.5 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	ИК
2.8	Лабораторная работа № 7 «Изучение конструкции и принципа действия лазерной системы УКЛ» /Лаб/	6	2	ПК-5.1 ПК-6.1 ПК-6.3 ПК-1.5 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	ИК
2.9	Лабораторная работа № 8 Изучение устройства и принципа действия лазерной системы "Горизонт" /Лаб/	6	2	ПК-5.1 ПК-6.1 ПК-6.3 ПК-1.5 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	ИК

2.10	Изучение теоретического материала. Решение задач РГР. Оформление отчета по лабораторным работам. /Ср/	6	22	ПК-5.1 ПК-6.1 ПК-6.3 ПК-1.5 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11	0	ИК
	<b>Раздел 3. Подготовка и сдача зачета</b>						
3.1	Подготовка и сдача зачета. /Ср/	6	8	ПК-5.1 ПК-6.1 ПК-6.3 ПК-1.5 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 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

При освоении дисциплины предусмотрен промежуточный и итоговый контроль знаний студентов.

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

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

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

Периодичность проведения ТК и ПК:

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

Текущий контроль (ТК) осуществляется в течение семестра и проводится по лабораторным работам и практическим занятиям, а также по видам самостоятельной работы студентов (решение, задач РГР) следующего содержания:

Содержание текущего контроля ТК1

- отчет по лабораторным работам № 1-2

Содержание текущего контроля ТК2

- отчет по лабораторным работам № 3,4, решение задачи №1 РГР

Содержание текущего контроля ТК3

- отчет по лабораторным работам № 5,6, решение задачи №2 РГР

Содержание текущего контроля ТК4

- отчет по лабораторным работам № 7,8, решение задачи №3 РГР

В ходе промежуточного контроля (ПК) проверяются теоретические знания. Данный контроль проводится по разделам (модулям) дисциплины 3 раза в течение семестра в установленное рабочей программой время. Формой контроля является тестирование (с помощью компьютера или в печатном виде).

Итоговый контроль (ИК) – экзамен. Студенты, набравшие за работу в семестре от 60 и более баллов, не проходят промежуточную аттестацию - экзамен.

Целью расчетно-графической работы на тему:

Целью расчетно-графической работы на тему: «Расчет электропривода переменного тока» является закрепление теоретического материала по теме № 1 .

Вопросы для подготовки к зачету:

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. Типы электродвигателей, получивших наибольшее распространение в МиО. Асинхронные электродвигатели.

Устройство и применение, достоинства и недостатки.

5. Основные параметры, характеризующие асинхронный электродвигатель.

6. Механическая характеристика асинхронного электродвигателя.

7. Типы электродвигателей, получивших наибольшее распространение в МиО. Синхронные электродвигатели.

Устройство и применение.

8. Типы электродвигателей, получивших наибольшее распространение в МиО. Электродвигатели постоянного тока.

Устройство и применение.

9. Типы электродвигателей, получивших наибольшее распространение в МиО. Коллекторные электродвигатели

переменного тока. Устройство и применение.

10. Краткая характеристика основных режимов работы электродвигателей
11. ( электродвигательный, тормозной, генераторный)
12. Влияние конструктивных особенностей электродвигателей на их мощность.
13. Тепловые нагрузки в электроприводе.
14. Общие положения по выбору типа и мощности электродвигателя для различных электроприводов.
15. Режимы работы электроприводов. Выбор мощности электродвигателя для продолжительного режима работы.
16. Выбор мощности электродвигателя при кратковременном режиме работы.
17. Выбор мощности электродвигателя для повторно - кратковременного режима работы электропривода.
18. Определение мощности электродвигателей по методу эквивалентного тока.
19. Определение мощности электродвигателя по методу эквивалентного момента.
20. Определение мощности электродвигателя по методу эквивалентной мощности.
21. Динамический режим работы электропривода.
22. Регулируемый электропривод. Основные понятия и определения.
23. Регулировка частоты вращения асинхронных электродвигателей изменением числа пар полюсов.
24. Регулировка частоты вращения асинхронных электродвигателей изменением величины питающего напряжения.
25. Регулировка частоты вращения асинхронных электродвигателей изменением частоты питающего напряжения.
26. Регулировка частоты вращения электродвигателей постоянного тока.
27. Статические моменты; понятие и классификация.
28. Динамический момент; определение и характеристика.
29. Приведенный момент инерции.
30. Маховый момент; определение махового момента.
31. Уравнение движения электропривода.
32. Элементная база регулируемого электропривода.
33. Определение и устранение неисправностей в системах управления электроприводом.
34. История развития автоматизации. Основные понятия и определения, относящиеся к автоматизации.
35. Структурная схема системы управления. Основные понятия и определения.
36. Алгоритмы функционирования. Определение и типы алгоритмов функционирования
37. Разновидности алгоритмов функционирования. Алгоритм стабилизации. Пример.
38. Разновидности алгоритмов функционирования. Алгоритм программного управления. Пример.
39. Разновидности алгоритмов функционирования. Алгоритм следящего управления. Пример.
40. Разновидности алгоритмов функционирования. Алгоритм поиска экстремума. Пример.
41. Разновидности алгоритмов функционирования. Алгоритм адаптации. Пример.
42. Алгоритм управления и законы управления. Релейный закон управления.
43. Типы законов управления (перечислить). Пропорциональный и интегральный законы управления.
44. Типы законов управления (перечислить). ПИ - закон и ПИД - закон управления.
45. Принципы действия систем управления. Основные понятия и определения.
46. Принцип разомкнутого управления. Пример.
47. Принцип управления по компенсации. Пример.
48. Принцип управления по отклонению. Пример.
49. Разомкнутое и замкнутое управления. Основные понятия и определения.
50. Обратная связь (ОС). Определение и основные понятия. Примеры.
51. Виды обратной связи. Пример.
52. Классификация систем автоматического управления (САУ) в зависимости от типа ОС. Пример.
53. Устойчивость САУ. Основные понятия и краткая характеристика.
54. Элементная база современных систем автоматизации МиО ПиЗОС.
55. Анализ, методика поиска и устранение неисправностей технических средств автоматизации.
56. Краткая характеристика серийно выпускаемых средств автоматизации МиО ПиЗОС.
57. Проблемы и перспективные направления в развитии технических средств электропривода и автоматизации МиО ПиЗОС.

## 6.2. Темы письменных работ

Расчетно-графическая 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 РГР 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 РГР определяется двумя последними цифрами учебного шифра (номера зачетной книжки). Бланк задания на РГР, 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, размещенную в ЭИОС НИМИ ДГАУ (сайт <http://www.ngma.su/>), корпоративной системе Института в Microsoft Teams.

### 6.3. Процедура оценивания

Процедура оценивания

Рейтинговый балл по БРС за работу в семестре по дисциплине не может превышать 100 баллов (min 51):

$$S = TK + PK + A$$

Распределение количества баллов для получения зачета или экзамена:

TK+PK от 51 до 85; A от 0 до 15.

Если при изучении дисциплины учебным планом запланировано выполнение реферата, РГР, курсового проекта (работы), то для их оценки выделяется один ПК. Такие виды работ оцениваются от 15 до 25 баллов.

Сдача работ, запланированных учебным планом, является обязательным элементом, независимо от количества набранных баллов по другим видам ТК и ПК.

Независимо от результатов предыдущего этапа контроля в семестре (ТК или ПК), обучающийся допускается к следующему.

Если обучающийся в конце семестра не набрал минимальное количество баллов (51 балл), то для него обязательным становятся:

- ПК – РГР / курсовой проект (работа) / реферат, запланированный учебным планом. Если при изучении дисциплины учебным планом не установлено выполнение вышеперечисленных работ, то выполняется один ПК, предложенный преподавателем (например, устный или письменный опрос, реферат, тестирование и т.п.);
- ИК – сдача зачета или экзамена, в сроки, установленные расписанием промежуточной аттестации. Оценивание производится по пятибалльной шкале. В ведомости в графу «Экзаменационная оценка» выставляется оценка по результатам ИК.

Максимальное количество баллов за РГР / курсовой проект (работу) / реферат, запланированный учебным планом равно 25 (min 15). Пересчет баллов в оценку по пятибалльной шкале выполняется по таблице 1.

Таблица 1 – Пересчет баллов за реферат, РГР, курсовой проект (работу) по 5-ти бальной шкале

Рейтинговый балл      Оценка по 5-ти бальной шкале

25-23	Отлично
22-19	Хорошо
18-15	Удовлетворительно
<15	Неудовлетворительно

Критерии оценки уровня сформированности компетенций и выставления баллов за реферат, расчетно-графическую работу, курсовую работу (проект): соответствие содержания работы заданию; грамотность изложения и качество оформления работы; соответствие нормативным требованиям; самостоятельность выполнения работы, глубина проработки материала; использование рекомендованной и справочной литературы; правильность выполненных расчетов и графической части; обоснованность и доказательность выводов.

Для расчета итоговой оценки по дисциплине необходимо итоговые баллы (S) перевести в пятибалльную шкалу с использованием таблицы 2.

Таблица 2 – Пересчет итоговых баллов дисциплины по 5-ти бальной шкале

Рейтинговый балл

(итоговый балл по дисциплине)

Оценка по 5-ти бальной шкале

86-100      Отлично

68-85      Хорошо

51-67      Удовлетворительно

<51      Неудовлетворительно

Итоговый контроль (ИК) проводится в форме зачета или экзамена. Оценивание производится по 5-ти бальной шкале.

Оценка сформированности компетенций у обучающихся и выставление оценки по дисциплине ведется следующим

образом : для студентов очной формы обучения итоговая оценка по дисциплине выставляется по 100-балльной системе, затем переводится в оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» / «зачтено» и «не зачтено»; для студентов заочной иочно-заочной формы обучения оценивается по пятибалльной шкале, оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» / «зачтено» или «не зачтено». Высокий уровень освоения компетенций, итоговая оценка по дисциплине «отлично» или «зачтено» (86-100 баллов): глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал учебной литературы, правильно обосновывает принятное решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. Системно и планомерно работает в течении семестра. Повышенный уровень освоения компетенций, итоговая оценка по дисциплине «хорошо» или «зачтено» (68-85 баллов): твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Системно и планомерно работает в течении семестра. Пороговый уровень освоения компетенций, итоговая оценка по дисциплине «удовлетворительно» или «зачтено» (51-67 баллов): имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ. Пороговый уровень освоения компетенций не сформирован, итоговая оценка по дисциплине «неудовлетворительно» или «не зачтено» (менее 51 балла): не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

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 Донской ГАУ (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 Донской ГАУ <https://ngma.su/> в разделе: Главная страница/Сведения об образовательной организации/Документы.

#### 6.4. Перечень видов оценочных средств

##### 6.4 Перечень видов оценочных средств

##### 1. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

- тесты / вопросы для проведения промежуточного контроля;
- бланки заданий для выполнения РГР.

##### 2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

- комплект билетов для зачета/ экзамена.

Хранится в бумажном/электронном виде на кафедре ТБиНД

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

#### 7.1. Рекомендуемая литература

##### 7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Сафонов А.А., Буров В.А.	Электропривод и автоматизация: учебное пособие для студентов факультета механизации	Новочеркасск, 2014, <a href="http://biblio.dongau.ru/MegaProNIMI/Web">http://biblio.dongau.ru/MegaProNIMI/Web</a>
Л1.2	Сафонов А.А., Буров В.А.	Электротехника, электроника и автоматизация: учебник для бакалавров направления подготовки "Гидромелиорация", "Природообустройство и водопользование", "Техносферная безопасность", "Строительство"	Новочеркасск, 2017, <a href="http://biblio.dongau.ru/MegaProNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&amp;id=202194&amp;idb=0">http://biblio.dongau.ru/MegaProNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&amp;id=202194&amp;idb=0</a>
Л1.3	Данилов П. Е., Барышников В. А., Рожков В. В.	Теория электропривода: учебное пособие	Москва ; Берлин: Директ-Медиа, 2018, <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480141">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480141</a>

### 7.1.2. Дополнительная литература

	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/MegaProNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&amp;id=9445&amp;idb=0">http://biblio.dongau.ru/MegaProNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&amp;id=9445&amp;idb=0</a>
Л2.2	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/MegaProNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&amp;id=238345&amp;idb=0">http://biblio.dongau.ru/MegaProNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&amp;id=238345&amp;idb=0</a>
Л2.3	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/MegaProNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&amp;id=276738&amp;idb=0">http://biblio.dongau.ru/MegaProNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&amp;id=276738&amp;idb=0</a>
Л2.4	Богданов В. В., Давыденко О. Б., Савин Н. П., Сапсалев А. В.	Электротехника: учебное пособие	Новосибирск: НГТУ, 2019, <a href="https://e.lanbook.com/book/152205">https://e.lanbook.com/book/152205</a>

### 7.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	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/MegaProNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&amp;id=324971&amp;idb=0">http://biblio.dongau.ru/MegaProNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&amp;id=324971&amp;idb=0</a>
Л3.2	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/MegaProNIMI/Web">http://biblio.dongau.ru/MegaProNIMI/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 ОВС 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-Р15 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	SIKE.3D Атлас "Резервное оборудование"	Договор №88 от 19.12.2019 с ООО "КС ПЛЮС"

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	Adobe Acrobat Reader 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 № 8047 от 30.01.2024 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

#### 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	211	Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: учебно-наглядные пособия; лабораторные стенды НТЦ-01 «Электротехника и основы электроники» – 2 шт.; лабораторный стенд НТЦ-11 «Основы автоматизации» – 1 шт.; лабораторный стенд НТЦ-02 «Автоматизированное управление электроприводом» – 1 шт.; лабораторный стенд НТЦ-08.09 «Электрические аппараты» – 1 шт.; лабораторный стенд НТЦ-17.55.2 «Пожарная безопасность (с модулем 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 Г3-109 – 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.
-----	-----	---

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

- 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. - Новочеркаск, 2015.- URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 27.08.2021). - Текст : электронный.
- Сафонов, А.А. Электропривод и автоматизация : лабораторный практикум для бакалавров направления подготовки "Наземные транспортно-технологические комплексы", "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" / А. А. Сафонов, В. А. Буров ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Новочеркаск, 2019. - URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 27.08.2021 ). - Текст : электронный.
- 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. - Новочеркаск, 2020. - URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 27.08.2021). - Текст : электронный.