

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра ППТМиР  
Заведующий кафедрой ППТМиР



О.В. Леонова

05 февраля 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор АВТ



А.Б. Володин

18 августа 2020 г.



Кафедра «Судовое электрооборудование и автоматика» Академии  
водного транспорта

Автор Рябцев Геннадий Георгиевич, д.т.н., профессор

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Электротехника и электрооборудование портовых перегрузочных  
машин и оборудования**

Направление подготовки:	23.03.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
Профиль:	Техническая экспертиза, страхование и сертификация погрузо-разгрузочных, транспортных и складских систем
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	заочная
Год начала подготовки	2019

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии академии Протокол № 2 04 февраля 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии  А.Б. Володин	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 1 03 февраля 2020 г. Профессор  О.В. Леонова
---	---

Москва 2020 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Электрооборудование подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования (ПТСДСиО)» углубление подготовки студентов в области теории, методов расчета, и схемотехники электрооборудования, автоматизированных и автоматических систем управления ПТСДСиО. Формирование специалиста в области проектирования, производства и эксплуатации таких машин, знакомого с основными концепциями построения и направлениями развития электрооборудования и современных систем управления.

Задачами освоения дисциплины (модуля) являются:

ознакомление с составом, принципами действия, электрооборудования;  
ознакомление с основными принципиальными схемами электрооборудования;  
изучение методов расчета элементов электрооборудования;  
ознакомление с основными принципами автоматизации ПТСДСиО, методами и техническими средствами ее осуществления;  
изучение метрологических средств в области электрооборудования и способов их применения.

## **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина "Электротехника и электрооборудование портовых перегрузочных машин и оборудования" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

### **2.1. Наименования предшествующих дисциплин**

### **2.2. Наименование последующих дисциплин**

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ОПК-3 готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	Знать и понимать: знать состояние и перспективы развития современных транспортных систем  Уметь: контролировать безопасную работу электрооборудования транспортных систем  Владеть: методами использования теоретических знаний в области электрооборудования транспортных систем в практических целях производственной деятельности

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

##### 4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

3 зачетные единицы (108 ак. ч.).

##### 4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 5
Контактная работа	12	12,35
Аудиторные занятия (всего):	12	12
В том числе:		
лекции (Л)	4	4
практические (ПЗ) и семинарские (С)	4	4
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	4	4
Самостоятельная работа (всего)	87	87
Экзамен (при наличии)	9	9
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	108	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	3.0	3.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КР (1), ПК1	КР (1), ПК1
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЭК	ЭК

### 4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	5	Раздел 1 Введение. Основные понятия	0	0				1	
2	5	Тема 1.1 Основные термины и определения.	0					1	ЭК
3	5	Раздел 2 Механические характеристики электродвигателей и машин	2	2	4		20	28	
4	5	Тема 2.1 Определение механических характеристик и их классификация.	0	1			20	21	
5	5	Тема 2.2 Электродвигатель постоянного тока с независимым возбуждением. Электродвигатель постоянного тока с последовательным возбуждением. Электродвигатель постоянного тока со смешанным возбуждением. Асинхронный электродвигатель.	1	0	4			5	
6	5	Раздел 3 Расчетные схемы механической системы электропривода	2				8	10	
7	5	Тема 3.1 Моменты и силы, действующие в механической системе привода. Приведение перемещений, моментов инерции, сил и моментов нагрузки к валу двигателя.	2				8	10	
8	5	Тема 3.2 Установившиеся режимы. Уравнение движения механической системы привода при жестких кинематических связях. Механические переходные процессы в электроприводах.	0					0	
9	5	Раздел 4 Состав электрооборудования ПТСДМиО.	0					0	
10	5	Тема 4.1 Аппараты ручного управления. Аппараты дистанционного управления.	0					0	
11	5	Тема 4.2 Аппараты автоматического управления. Контроллеры. Контакторы. Реле. Бесконтактные элементы. Аппараты защиты	0					0	ПК1
12	5	Раздел 5 Электрические машины ПТСДСиО.	0				19	19	
13	5	Тема 5.1 Преобразовательные устройства электроустановок. Требования к	0				19	19	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		электродвигателям ПТСДСиО. Выбор электрических двигателей по условиям работы.							
14	5	Раздел 6 Разомкнутые системы управления электроприводами	0	2			20	22	
15	5	Тема 6.1 Схемы управления пуском электродвигателей. Торможение электродвигателей ПТСДСиО. Регулирование частоты вращения электродвигателей.	0	2			20	22	
16	5	Раздел 7 Замкнутые системы управления электроприводами	0	0				0	
17	5	Тема 7.1 Регулируемый ЭП постоянного тока. Регулируемый электропривод с обратными связями по току и скорости и суммирующим усилителем. Система подчиненного регулирования. Регулируемый ЭП переменного тока Особенности ЭП переменного тока с трехфазным асинхронным электродвигателем. Силовые преобразователи. Преобразователи частоты.	0					0	
18	5	Раздел 8 Системы управления электроприводами ПТСДСиО	0					0	
19	5	Тема 8.1 Комплексная электронная система автоматизации грузоподъемных машин.	0					0	КР
20	5	Раздел 9 Общие испытания электрооборудования ПТСДСиО	0	0				0	
21	5	Тема 9.1 Виды испытаний электрооборудования ПТСДСиО.	0					0	
22	5	Экзамен 1. Состав и назначение электрооборудования ПТМ, технологические особенности работы 2. Основные требования к электрооборудованию ПТМ 3. Современное состояние и перспективы развития электрооборудования ПТМ 4. Классификация генераторных агрегатов 5. Основные характеристики генераторных агрегатов 6. Способы возбуждения синхронных генераторов						8	КР, ПК1, ЭК

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		7. Внешние характеристики синхронных генераторов 8. Включение генераторов на параллельную работу 9. Аккумуляторные источники электроэнергии. Тяговые аккумуляторы 10. Типы крановых электродвигателей 11. Способы регулирования частоты вращения двигателей постоянного тока 12. Способы регулирования частоты вращения асинхронных двигателей 13. Способы подвода электроэнергии к различным типам портовых кранов 14. Распределительные устройства ПТМ 15. Контроллер и командоконтроллеры 16. Аппаратура автоматического управления и защиты. 17. Крановые тормоза 18. Требования к электростанциям плавучих кранов и земснарядов 19. Род тока и величина напряжения электростанций плавучих кранов и земснарядов 20. Режимы работы автономной электроэнергетической установки 21. Расчет мощности ЭЭС ПТМ при различных режимах 22. Электроприводы ПТМ 23. Электроприводы механизмов подъема							
23		Всего:	4	4	4		87	108	



#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 4 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	5	РАЗДЕЛ 2 Механические характеристики электродвигателей и машин Тема: Определение механических характеристик и их классификация.	Расчет циклограммы работы крана	1
2	5	РАЗДЕЛ 6 Разомкнутые системы управления электроприводами Тема: Схемы управления пуском электродвигателей. Торможение электродвигателей ПТСДСиО. Регулирование частоты вращения электродвигателей.	Динамическое торможение асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором с реверсивным релейно-контакторным управлением	1
3	5	РАЗДЕЛ 6 Разомкнутые системы управления электроприводами Тема: Схемы управления пуском электродвигателей. Торможение электродвигателей ПТСДСиО. Регулирование частоты вращения электродвигателей.	Реверсивная схема управления с торможением противовключением	1
4	5		Механические характеристики электродвигателей и машин	1
ВСЕГО:				4/ 0

Практические занятия предусмотрены в объеме 4 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	5	РАЗДЕЛ 2 Механические характеристики электродвигателей и машин	Электродвигатель постоянного тока с независимым возбуждением. Электродвигатель постоянного тока с последовательным возбуждением. Электродвигатель постоянного тока со смешанным возбуждением. Асинхронный электродвигатель.	4
2	5	РАЗДЕЛ 2 Механические характеристики электродвигателей и машин	Электродвигатель постоянного тока с независимым возбуждением. Электродвигатель постоянного тока с последовательным возбуждением. Электродвигатель постоянного тока со смешанным возбуждением. Асинхронный электродвигатель.	4
ВСЕГО:				8/ 0

#### 4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Учебным планом курсовая работа не предусмотрена.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для наиболее эффективной реализации компетентностного подхода в рамках учебной дисциплины «Электрооборудование подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования» целесообразно предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, тренинги и т.д.) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Групповая дискуссия - это совместное обсуждение и анализ проблемной ситуации, вопроса или задачи. Групповая дискуссия может быть структурированной (то есть управляемой педагогом с помощью поставленных вопросов или тем для обсуждения) или неструктурированной (ее течение зависит от участников группового обсуждения).

Мозговой штурм - это один из наиболее эффективных методов стимулирования творческой активности. Позволяет найти решение сложных проблем путем применения специальных правил: сначала участникам предлагается высказывать как можно больше вариантов и идей, в том числе самых фантастических. Затем из общего числа высказанных идей отбирают наиболее удачные, которые могут быть использованы на практике.

Разбор конкретных ситуаций (метод кейс-стади) - это интерактивный метод организации обучения на основе описания и решения конкретных проблемных ситуаций (от английского «case» - случай). Студентам предлагают осмыслить реальную жизненную ситуацию, описание которой одновременно отражает не только какую-либо практическую проблему, но и актуализирует определенный комплекс знаний, который необходимо усвоить при разрешении данной проблемы. При этом сама проблема не имеет однозначных решений. Этот метод дает возможность проявить инициативу, почувствовать самостоятельность в освоении теоретических положений и овладении практическими навыками. Не менее важно и то, что анализ ситуаций довольно сильно воздействует на профессионализацию студентов, способствует их взрослению, формирует интерес и позитивную мотивацию к учебе.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	5	РАЗДЕЛ 2 Механические характеристики электродвигателей и машин Тема 1: Определение механических характеристик и их классификация.	Подготовка к ПЗ	20
2	5	РАЗДЕЛ 3 Расчетные схемы механической системы электропривода Тема 1: Моменты и силы, действующие в механической системе привода. Приведение перемещений, моментов инерции, сил и моментов нагрузки к валу двигателя.	Подготовка к ПЗ	8
3	5	РАЗДЕЛ 5 Электрические машины ПТДСиО. Тема 1: Преобразовательные устройства электроустановок. Требования к электродвигателям ПТДСиО. Выбор электрических двигателей по условиям работы.	Выбор электродвигателей механизмов передвижения и подъема	11
4	5	РАЗДЕЛ 5 Электрические машины ПТДСиО. Тема 1: Преобразовательные устройства электроустановок. Требования к электродвигателям ПТДСиО. Выбор электрических двигателей по условиям работы.	Подготовка к ПЗ	8
5	5	РАЗДЕЛ 6 Разомкнутые системы управления электроприводами Тема 1: Схемы	Подготовка к ЛР	20

		управления пуском электродвигателей. Торможение электродвигателей ПТСДСиО. Регулирование частоты вращения электродвигателей.		
6	5		Подготовка к экзамену Изучение рекомендованной литературы	20
			ВСЕГО:	87

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Электропривод	Григорьев Николай Дмитриевич	МИИТ, 2006 НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.6)	Все разделы

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
2	Экспериментальное исследование двигателей постоянного тока	Чернов Евгений Тихонович; Чернов Олег Евгеньевич	МИИТ, 2008 НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.3)	Все разделы
3	Экспериментальное исследование генераторов постоянного тока	Чернов Евгений Тихонович; Чернов Олег Евгеньевич	МИИТ, 2005 НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.3)	Все разделы

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Кардонов Г.А. Курс лекций по электроприводу  
<http://www.ets.ifmo.ru/kardonov/privod/privod.htm>
2. Электронный ресурс «Теория электропривода и промышленной электроники»  
<http://elektroprivod.org.ua/>
2. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы [www.yandex.ru](http://www.yandex.ru), [www.google.com](http://www.google.com)
3. Учебно-методические издания в электронном виде - <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

## 9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для проведения лекционных занятий необходима специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.

Для проведения практических занятий и лабораторных работ необходимы компьютеры с рабочими местами. Компьютеры должны быть обеспечены следующими программами: OpenOffice (LibreOffice), ViSsim, Arduino IDE, Codesys, Компас+APM, NX, ANSYS Student.

## 10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Кафедральный компьютерный зал

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

Для полноценного освоения дисциплины необходимо:  
посещение лекций и практических занятий;  
изучение лекционного материала;  
освоение теоретического материала, вынесенного на самостоятельное изучение, по предложенным источникам (литература, Интернет-ресурсы);  
своевременное предоставление отчетов по лабораторным работам и защита выполненных работ.