

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 07.05.2024 17:12:56  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

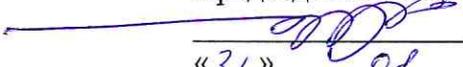
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Институт транспорта**

**УТВЕРЖДАЮ**

Председатель КСН

 Н.С. Захаров

«31» 08 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплина	Электротехника
специальность	23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства
специализация	Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование
квалификация	инженер
программа	специалитет
Форма обучения	очная 5 лет
Курс	2
Семестр	4

Аудиторные занятия 32 часа, в т.ч.:

Лекции – 16

Практические занятия – не предусмотрено

Лабораторные занятия – 16

Самостоятельная работа – 40

Курсовая работа – не предусмотрено

Расчётно-графическая работа – не предусмотрено

Вид промежуточной аттестации:

Зачёт – 4 семестр

Экзамен – -

Общая трудоемкость 72 часов/2 зач.ед

Тюмень 2020

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по специальности **23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства** (квалификация «инженер») утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11 августа 2016 г. N 1022

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Электроэнергетики»:

ПРОТОКОЛ № 1 от «31» 08 2020 г.

И.о. Заведующий кафедрой Хмара Г.А. Хмара  
(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы Мадьяров Т.М. Мадьяров  
(подпись)

«31» 08 2020 г.

Разработчик:

В.А. Скоробогатов доцент, кафедры Электроэнергетика, к.т.н., доцент / Скоробогатов

# 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Цель дисциплины

Дисциплина «Электротехника» относится к обязательному минимуму содержания подготовки специалиста по специальности 23.05.01.

Цель дисциплины - ознакомить обучающихся с электрооборудованием транспортных и транспортно-технологических машин, а также устройством, теорией расчета и особенностями работы электропривода строительных машин, дорожных машин и коммунальной техники.

## 1.2. Задача дисциплины

При изучении дисциплины ставятся следующие задачи:

- осмысливание физических процессов, сопровождающих работу электроники и электрооборудования транспортных и транспортно-технологических машин, в частности в условиях Российского Севера, Тюменской области;
- приобретение знаний по конструкции, основам эксплуатации и ремонта электрооборудования машин отрасли;
- ознакомление с путями развития и совершенствования электропривода, методами ресурсосбережения.

## 1.3. Результаты обучения

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

### **Знать:**

- критерии оценки творческого потенциала; сущность и значение информации в его развитии;
- основы и методики научной организации труда;

### **Уметь:**

- совершенствовать и развивать свой творческий потенциал;
- рационально организовывать рабочий день и оценить итоги деятельности;

### **Владеть:**

- навыками использования самостоятельно приобретенных новых знаний по развитию творческого потенциала;
- навыками самостоятельной организации трудовой деятельности для получения максимальной результативности;

## 2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Электротехника» относится к базовой части дисциплин БЛОКА 1 ОПОП. Материал курса опирается на знания, полученные обучающимися при изучении дисциплин: «Математика», «Физика», «Сопrotивление материалов». Знания по дисциплине «Электротехника» будут востребованы при изучении обучающимися следующих дисциплин: «Детали машин и основы конструирования», «Электропривод и автоматизация наземных транспортно-технологических средств», «Технические основы создания машин», «Основы систем автоматизированного проектирования», «Проектирование специальной техники», «Основы эксплуатации и ремонта транспортно-технологических средств и оборудования», «Сервис и диагностика подъемно-транспортных машин», «Сервис и диагностика

строительно-дорожных машин”. Изучение данной дисциплины позволит расширить творческие возможности обучающихся.

Особо следует отметить:

### **2.1. Криогенный и воспитательный аспект в изучении дисциплины, непрерывное обучение информационным технологиям**

Программой изучения курса «Электротехника» предусмотрено ознакомление обучающихся с криогенными особенностями Тюменской области. При изучении тем дисциплин рассматриваются вопросы о производстве ГТМ в соответствии с ГОСТ 15150 в трех исполнениях – У, УХЛ и ХЛ. Машины в исполнении У предназначены для эксплуатации в районах с умеренным климатом и рассчитаны на рабочие температуры от +40 до -45°С (предельные рабочие температуры +45 и -50°С). Их кабины должны быть защищены и приспособлены к работе зимой.

Машины в исполнении УХЛ и ХЛ предназначены для районов с холодным климатом и рассчитаны на рабочие температуры от +40 до -60°С с соответствующим ужесточением требований к применяемому металлу, электроприводам, кабинам и т.д. Основное назначение машин в исполнении ХЛ – эксплуатация в районах с холодным климатом.

Выпускаются также машины для северной зоны, например, для разработки мерзлых и вечномерзлых грунтов, которые не в полной мере соответствуют всем требованиям ГОСТов. Кроме того, конструкция машин по применяемым материалам и общему конструктивному решению должна обеспечивать их надежную работу. К ней предъявляется ряд требований эксплуатационного характера, которые должны выдерживаться при создании машины. Так, например, кабина должна обеспечивать свободную работу машиниста в зимней одежде и иметь место для второго человека, позволять поддерживать температуру в контрольной точке на уровне сидения у переднего среза по оси кабины не ниже 10°С.

На лекционных и лабораторных занятиях уделяется особое внимание вопросам взаимоотношений в коллективе, толерантности, патриотизма, нравственности и подчеркивается значимость в современной жизни.

Предусмотренные в курсе лабораторные работы требуют от обучающегося самостоятельного принятия решений, что позволяет развивать такие качества как: умение анализировать существующие конструктивные решения приводов и электроники, находить неиспользованные возможности, предлагать варианты их совершенствования, а также предприимчивость и инициативу. В план курса включены вопросы обучения пользованию нормативно-технической документацией.

### **2.2. Информационные технологии и используемые прикладные программы**

При подготовке к занятиям обучающийся должен уметь пользоваться не только литературой по курсу, но и различными электронными публикациями, связанными по тематике с курсом, которые можно найти в электронных библиотеках. По окончании изучения курса «Электроника и электрооборудование транспортных и транспортно-технологических машин» обучающемуся необходимо овладеть теоретическими основами и способностью совершенствования существующих и разработки новых технологических схем и технических решений по отдельным узлам и агрегатам электрооборудования машин отрасли. При изучении курса компьютерная техника используется как вспомогательное средство обучения при проведении лабораторных занятий и в качестве наглядного пособия при проведении лекционных занятий.

Для контроля знаний обучающихся может применяться электронное тестирование.

### 2.3. Активные и инновационные методы обучения

Активные методы обучения: тренажерные комплексы («Проверка двигателя механизма подъема на нагрев», «Рабочее место проектировщика» и др.).

Инновационные методы обучения: в целях максимально полного усвоения содержание учебного материала курса «Электротехника» жестко структурируется на разделы, темы и подтемы, сопровождаясь блоками упражнений и контроля по каждому фрагменту, что в сочетании с использованием для проведения практических занятий тренажерных комплексов позволяет в максимально сжатой форме раскрыть содержание дисциплины.

## 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. Содержание лекционных занятий

№ недели	Наименование тем и их содержание	Кол-во часов	Методы преподавания
1	2	3	4
1-2	Общие сведения об электрооборудовании транспортных и транспортно-технологических машин. Краткий очерк развития электронной и приводной техники. Основные тенденции развития.	2	Дискуссия
2-3	Функциональные узлы и элементы электронных систем и электрооборудования ТТМ. Классификация, индексация, обозначения узлов и приборов. Типовые характеристики элементов. Особенности эксплуатации электроники и электрооборудования в условия Севера Тюменской области.	2	Мультимедийная лекция
3-4	Типовые узлы и устройства электроприводов и оборудования ТТМ, их унификация и взаимозаменяемость. Электрические и магнитные цепи; переходные процессы; законы коммутации	2	Наглядный метод представления компоновок цепей
4-7	Электрические машины и аппараты. Теоретические основы электропривода. Сети постоянного и переменного тока. Источники электропитания машин.	0,5	Мультимедийная лекция
8-9	Электродвигатели ТТМ: электромагнитные устройства постоянного и переменного тока. Классификация, основы расчета	3	Мультимедийная лекция
10-11	Генераторы. Классификация, назначение, особенности применения в отрасли. Методики расчета ЭДС.	2	Мультимедийная лекция
12-14	Химические источники тока. Автотракторные аккумуляторные батареи. Классификация, индексация, унификация и взаимозаменяемость. Режимы заряда-разряда. Методика построения вольтамперной характеристики. Особенности применения в суровых условиях.	2	Мультимедийная лекция
15-16	Электроприборы; несинусоидальные напряжения и токи; электронные приборы, характеристики, параметры, назначение. Контрольно-измерительные	1	Дискуссия

	приборы в электрооборудовании машин. Другие потребители тока. Системы автоматики. Основные узлы и приборы. Основы расчета		
17	Ресурсосбережение. Методы ресурсосбережения. Эксплуатация и ремонт элементов электропривода и приборов. Технология и схемы электрообеспечения производства при технической эксплуатации.	1,5	Мультимедийная лекция
	Всего часов:	16	

### 3.2. Перечень тем лабораторных работ

№ недели	Перечень тем	Кол-во часов	Методы преподавания
1-2	Вводное занятие. Инструктаж. Классификация и маркировка приборов и узлов электропривода и электроники ТТМ.	1	Дискуссия
3-4	Определение зависимости изменения к.п.д. механизма подъема электротали крана от грузов разной массы.	2	Моделирование
4-5	Изучение и исследование автоматического выключателя.	1	
5-6	Изучение конструкции и принципов работы диагностического стенда по испытанию электрооборудования автомобилей СКИФ-1-01.	2	Виртуальные лабораторные работы
7-8	Изучение конструкции и диагностических параметров генераторов.	2	
9-10	Конструкция и диагностические параметры стартеров.	2	
11-12	Конструкция и диагностические параметры реле регуляторов напряжения.	3	
13-15	Конструкция, диагностика, обслуживание и текущий ремонт аккумуляторных батарей.	2	
15-17	Семинар.	1	Дискуссия
	Всего часов:	16	

### 3.3. Задания к контрольным мероприятиям

#### Первая аттестация:

1. Общие сведения об электрооборудовании транспортных и транспортно-технологических машин
2. Классификация цепей
3. Основные источники питания в электрооборудовании ТТМ.
4. Принципы индексации приборов и оборудования.
5. Основные элементы электропривода.
6. Теория преобразования электроэнергии во вращательное движение.
7. Приводы поступательного движения в ТТМ.

#### Вторая аттестация:

(В перечень вопросов второй аттестации входят темы первой аттестации)

1. Виды генераторов ТТМ.
2. Теория генерации электроэнергии. ЭДС.
3. Классификация потребителей электроэнергии в ТТМ.
4. Характеристики функциональных узлов и элементов автотракторного электрооборудования.
5. Особенности эксплуатации электрооборудования СДМ в зимних условиях.
6. Переходные режимы в электроприводах.
7. Частотное регулирование в крановом электроприводе.
8. Системы постоянного тока в электрооборудовании МЗР.

Третья аттестация:

(В перечень вопросов третьей аттестации входят темы первой и второй аттестации).

1. Общие положения о проектировании электрооборудования технологических машин.
2. Методики расчета вольтамперной характеристики генератора и аккумуляторной батареи.
3. Схемы электрообеспечения технологических производств.
4. Диагностика приборов и оборудования электропривода.
5. Ремонт приборов электрооборудования.
6. Методы ресурсосбережения в технологиях.
7. Основы автоматизации в электроприводах.
8. Основные направления приборов и узлов электроники и оборудования ттм.

Критерии оценки:

при ответе на три вопроса обучающийся получает - «отлично», на два вопроса – «хорошо», на один вопрос – «удовлетворительно». При неправильном ответе на все вопросы ставится оценка – «неудовлетворительно».

#### **4. Рейтинговая оценка знаний обучающихся** по дисциплине «Электротехника» для обучающихся 2 курса

##### **4.1. Рейтинговая оценка знаний обучающихся (зачет — 4 семестр)**

Каждая выполненная лабораторная работа защищается обучающимся и оценивается преподавателем по результатам ответов на контрольные вопросы. Количество контрольных вопросов не менее двух на одну работу. Состав контрольных вопросов совпадает с объемом пройденных лекционных тем. Оценка знаний обучающегося по лекционному курсу (зачет) проводится по следующим критериям: полнота, правильность, грамотность оформления и защиты отчета по лабораторным и практическим работам, а также индивидуального тестового задания.

Вид работы	Критерии оценки	Балловая оценка в контрольное мероприятие			
		1	2	3	Всего
Выполнение, оформление, защита лабораторных работ	Полнота, правильность, грамотность оформления и защиты отчета	0-15	0-15	0-25	0-55
Выполнение, оформление, защита самостоятельных творческих работ	Полнота, правильность, грамотность оформления и защиты отчета	0-10	0-10	0-10	0-30

Тестирование	Полнота грамотность тестового задания	правильность, оформления	0-5	0-5	0-5	0-15
	ИТОГО:		0-30	0-30	0-40	61-100

Перевод 100-балльной шкалы в пятибалльную осуществляется следующим образом:

- «зачет» - 61... 75;
- «незачет» - менее 60.

Таблица 4.1.1.

1 контрольное мероприятие	2 контрольное мероприятие	3 контрольное мероприятие	Итого
30	30	40	100

Таблица 4.1.2.

№	Виды контрольных мероприятий	Баллы	№ недели
	1-ое контрольное мероприятие		<b>6-8</b>
1	Работа на лабораторных занятиях.	0-10	
2	Выполнение домашних творческих заданий.	0-13	
3	Защита лабораторных заданий.	0-7	
	Итого за мероприятие:	<b>0-30</b>	
	2-ое контрольное мероприятие		<b>12-13</b>
1	Работа на лабораторных занятиях.	0-5	
2	Выполнение домашних творческих заданий.	0-5	
3	Защита лабораторных заданий.	0-10	
4	Решение контрольной задачи.	0-10	
	Итого за мероприятие:	<b>0-30</b>	
	3-ее контрольное мероприятие		<b>16-17</b>
1	Работа на лабораторных занятиях.	0-15	
2	Выполнение домашних творческих заданий.	0-15	
3	Защита лабораторных заданий.	0-15	
4	Коллоквиум (зачет).	0-5	
	Итого за мероприятие:	<b>0-50</b>	
	Итого:	<b>100</b>	

## 4.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

Календарный график выполнения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Электротехника» представлен в виде следующей таблицы:

№ недели	Тема для самостоятельного изучения	Кол-во, час.	Самостоятельная работа			Форма контроля	Литература (основная)
			без преподавателя	с преподавателем	с группой		
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
1-17	Лекционные занятия Лабораторные работы	16 16	40	1,6	2,5		
2-6	Крановый электропривод		10			Вопросы для семестрового	[1-3]

7-10	Требования к электроприводу МЗР.		10			контроля	[1,2,5]
11-15	Перспективные модели генераторов.		10				[1,2,5]
15-17	Пути совершенствования средств автоматики ТТМ		10				[1,2]
Всего часов:			40				

## 5. Методическое обеспечение

### 5.1. Основная литература:

1. Гордеев-Бургвиц, М. А. Общая электротехника и электроника: учебное пособие / Гордеев-Бургвиц М. А. - Москва: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015. - 331 с <http://www.iprbookshop.ru/35441.html>

### 5.2. Дополнительная литература:

1. Добронравов С.С., Дронов В.Г. Строительные машины и основы автоматизации. М.: Высшая школа, 2001. – 575с.
  - ГОСТ 3940-84. Электрооборудование автотракторное. Общие технические условия.
  2. ГОСТ 959-91. Батареи аккумуляторные свинцовые стартерные напряжением 12 В для автотракторной и мотоциклетной техники. Общие технические условия.
  3. ГОСТ 8769-75. Приборы внешние световые автомобилей, автобусов, троллейбусов, тракторов, прицепов и полуприцепов. Количество, расположение, цвет, углы видимости.
  4. Акимов С.В., Акимов А.В. Автомобильные генераторные установки М.: Транспорт, 1995г.
  5. Горбунов И.В. Устройство и эксплуатация автомобильных кранов с электрическим и гидравлическим приводами. М.: Машиностроение, 1988г.
  6. Дасоян Н.А. и др. Стартерные аккумуляторные батареи. М.: Транспорт, - 1991г.
  7. Ефремов И. С., Пролыгин А. П., Андреев Ю. М., Миндлин А. Б. Теория и расчет тягового привода электромобилей:/ Под ред. И. С. Ефремова. М.: Высшая школа, 1984,
  8. Калашников М.Г., Милютин О.И., Константинов В.Д. Системы электроснабжения транспортных машин. Л.: Машиностроение, 1982г
  9. Козлов В.Е. Электрические нагревательные устройства автомобилей и тракторов. М.: Машиностроение. 1984г
  10. Сергеев А.Г., Юн В.Е. Диагностирование электрооборудования автомобиля. М.: Транспорт. 1987г
  11. Чукаев Д.С., Федуркина М.Д. Электрооборудование СМ и энергоснабжение строительных площадок. М.: Стройиздат. 1981г.
  12. Электрооборудование кранов / А.П. Богословский, Е.М. Певзнер, Н.Ф. Семерня и др. М.: Машиностроение, 1983.
  13. Яуре А.Г., Певзнер Е.М. Крановый электропривод. Справочник. -М.: Энергоатомиздат.- 1988.
- Скобелев В.М. Световые приборы автомобилей и тракторов. М. Энергоиздат 1981

### 5.3. Методические указания

1. Методическое указание к лабораторным работам по дисциплине " Электроника и электрооборудование транспортных и транспортно-технологических машин " для студентов

специальности 190603.65 – "СФО" /Сост. Мерданов Ш.М., Закирзаков Г.Г., Райшев Д.В., Петровец В.С. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2009.

2. Методическое указание к виртуальным лабораторным работам по дисциплине "Электроника и электрооборудование транспортных и транспортно-технологических машин – Тюмень: ТюмГНГУ, 2007.

#### 5.4. Мультимедийные и технические средства обучения

1. Мультимедийные лекции (выполнены в Power Point).
2. Видеосюжеты об устройстве и эксплуатации ПТСДСиО.
3. Обучающие модули: «Молотковые дробилки», «Бетоносмесители» и др., выполненные в Macromedia Flash.
4. Система поддержки учебного процесса – Educon.

#### 5.5. Иллюстративные материалы

1. Комплекты плакатов по изучаемым в курсе темам.
2. Наглядные пособия.

#### 5.6. Лицензионное программное обеспечение

Microsoft Windows	Операционная система. Договор №5378-19 от 02.09.2019 до 01.09.2020
Microsoft Office Professional Plus	Офисный пакет. Договор №5378-19 от 02.09.2019 до 01.09.2020
Справочно-правовая система "ГАРАНТ-Максимум аэро, ГАРАНТ-Классик+аэро. База знаний правового консалтинга"	Справочно-правовая система. Договор на информационное сопровождение №2735-18 от 31.08.2018 до 30.08.2019. Договор на информационное сопровождение №5203-19 от 16.09.2019 до 15.09.2020
Компас 3D LT V12	САПР базового уровня подготовки. Бесплатная лицензия для образовательных учреждений
Autocad 2019	САПР верхнего уровня подготовки. Бесплатная лицензия для образовательных учреждений S/N564-86115117/001K1 до 07.12.2021

## КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ УЧЕБНОЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ

Учебная дисциплина Электротехника  
 Кафедра Электроэнергетики  
 Код, Специальность 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»

Форма обучения:  
 очная: 2 курс 4 семестр

### 1. Фактическая обеспеченность дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Код УЦ ОПОП	Наименование блоков дисциплин (модулей) в соответствии с учебным планом	Название литературы, автор, издательство	Год издания	Наличие грифа	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Электронный вариант
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Б1.Б.12	Электротехника	Гордеев-Бургвиц, М. А. Общая электротехника и электроника : учебное пособие / Гордеев-Бургвиц М. А. - Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015. - 331 с <a href="http://www.iprbookshop.ru/35441.html">http://www.iprbookshop.ru/35441.html</a>	2015	-	ЭР*	24	100	БИК	+

\*ЭР – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ  
<http://webirbis.tsogu.ru/>

### 2. План обеспечения и обновления учебной и учебно-методической литературы

Учебная литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы	Вид занятий	Вид издания	Способ обновления учебных изданий	Год издания
1	2	3	4	5	6
Дополнительная	Электротехника Методические рекомендации к лабораторным занятиям для обучающихся специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства специализация «Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование» всех форм обучения		МУ	заявка в БИК	2020
	Электротехника		МУ	заявка в БИК	2020

	Методические рекомендации по самостоятельной работе и изучению дисциплины обучающихся специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средств специализация «Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование» всех форм обучения				
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--

Руководитель ОП *Т.М. Мадьяров* Т.М. Мадьяров  
 « 31 » 08 2020 г.

Директор БИК *Д.Х. Каюкова* Д.Х. Каюкова  
 « 31 » 08 2020 г.  
*Согласовано БИК *Мер. Г.М. Сагыншаев**

