

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Клочков Юрий Сергеевич

Должность: и.о. ректора

Дата подписания: 06.05.2024 11:12:51

Уникальный программный ключ:

4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

# МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ


Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**УТВЕРЖДАЮ**

Председатель КСН

 Н.С. Захаров  
« 21 » 08 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Электрические и электронные системы наземных транспортно-технологических средств

специальность: 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

специализация: Автомобильная техника в транспортных технологиях

форма обучения: очная


Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30.08.2021 г. и требованиями ОПОП специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства специализация Автомобильная техника в транспортных технологиях к результатам освоения дисциплины «Электрические и электронные системы наземных транспортно-технологических средств»

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Транспортные и технологические системы»

Протокол № 1 от «31» 08 2021 г.

Заведующий кафедрой  Ш.М. Мерданов


СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы  Т.М. Мадьяров

«31» 08 2021 г.

Рабочую программу разработал:

А.Л. Егоров, доцент кафедры ТТС, к.т.н. доцент

  
(Подпись)

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью является приобретение знаний о конструкциях, принципах действия, параметрах и характеристиках приборов и электрооборудования автотранспортных средств.

### Задачи:

- изучить конструкцию и принцип действия основных электрических приборов и электронных систем автотранспортных средств;
- выработать навыки анализа причин возникновения неисправностей приборов и электронных систем автотранспортных средств и изучить методы их устранения;
- изучить требования техники безопасности при работе с электрооборудованием.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Электрические и электронные системы наземных транспортно-технологических средств» относится к обязательной части Блока 1.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

Знать:

- Основные физические свойства материалов;
- Разделы физики: электричество и магнетизм.

Уметь:

- по полученным данным выполнять расчеты;
- работать с технической документацией.

Владеть:

- навыками работы с САД системами.

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию (задачу) и выделяет ее базовые составляющие. Рассматривает различные варианты решения проблемной ситуации (задачи), разрабатывает алгоритмы их реализации.	Знать (З1): особенности системного и критического мышления
		Уметь (У1): анализировать задачу, выделять ее базовые составляющие, осуществлять декомпозицию задачи
		Владеть (В1): методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них
	УК-1.2. Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи.	Знать (З2): правила доказательства и опровержения суждений в научной, профессиональной и повседневной практике
		Уметь (У2): находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи
		Владеть (В2): механизмами поиска информации, в том числе с применением современных информационных и коммуникационных технологий
УК-1.3. Осуществляет систематизацию информации различных	Знать (З3): методы постановки и решения задач	

	типов для анализа проблемных ситуаций. Выработывает стратегию действий для построения алгоритмов решения поставленных задач.	Уметь (У3): рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	
		Владеть (В3): навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении практических задач	
	УК-1.4. Пользуется навыками программирования разработанных алгоритмов и критического анализа полученных результатов.	Знать (З4): основы языка программирования и теорию алгоритмов	
		Уметь (У4): анализировать полученные результаты, выявлять недостатки решений	
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 области профессиональной деятельности	Владеть (В4): навыками реализации алгоритмов сортировки, поиска и работы со структурами данных	
		Знать(З5): Основные законы электричества и магнетизма, необходимых для решения типовых задач в области профессиональной деятельности.	
		Уметь(У5): производить расчет и проектирование электрических цепей, мощности электрооборудования, выполнять измерения параметров работы электрооборудования	
	ОПК-1.2. Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения типовых задач в области	Владеть(В5): Навыками применения законов физики для диагностирования неисправностей электрооборудования	
		Знать (З6): Требования к конструкции, принципах действия, параметрах и характеристиках приборов и электрооборудования автотранспортных средств	
		Уметь (У6): Подбирать параметры и характеристики приборов и электрооборудования исходя из назначения и характеристик автотранспортного средства	
	ОПК-1.3. Способен решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	Владеть (В6): Методиками подбора параметров и характеристик приборов и электрооборудования исходя из назначения и характеристик автотранспортного средства	
		Знать (З7): стандартные профессиональные задачи в области электроники, электрооборудования, решаемые с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	
		Уметь (У7): решать стандартные профессиональные задачи в области электроники, электрооборудования с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	
			Владеть (В7): методами выбора оптимального решения стандартных профессиональных задач в области электроники, электрооборудования с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	3/5	34	-	52	94	экзамен

## 5. Структура и содержание дисциплины/модуля

### 5.1. Структура дисциплины

#### очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства <sup>1</sup>
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Общие сведения об электрооборудовании	2	-	2	4	8	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Отчет, Тест
2	2	Система электроснабжения	4	-	14	8	26		Отчет, Тест
3	3	Система пуска двигателя	2	-	8	4	14		Отчет, Тест
4	4	Система зажигания	2	-	4	3	9		Отчет, Тест
5	5	Электронные системы автомобиля	4	-	4	7	15		Отчет, Тест
6	6	Системы освещения, световой и звуковой сигнализации	2	-	4	3	9		Отчет, Тест
7	7	Электроприводы	2	-	4	3	9		Отчет, Тест
8	8	Мехатронные системы автомобиля	8	-	4	12	24		Отчет, Тест
9	9	Электроавтомобили	8	-	8	14	30		Отчет, Тест
18	Экзамен		-	-	-	36	36	X	X
Итого:			34	-	52	94	180	X	X

#### заочная форма обучения (ЗФО)

Не реализуется.

#### очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Не реализуется.

### 5.2. Содержание дисциплины.

#### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

#### Раздел 1. «Общие сведения об электрооборудовании».

##### Тема 1: Общие сведения об электрооборудовании.

Доля электроники в автомобилях. Динамика увеличения мощности электропотребителей на автомобиле. Статистика неисправностей автомобилей по системам, узлам и агрегатам. Эволюция

<sup>1</sup> Эссе, реферат, тест, типовой расчет, опрос (устный или письменный), собеседование, РГР, контрольная работа, творческое задание, кейс-задача, деловая игра, презентация доклада, отчет и т.д.

электрических и электронных систем автомобиля. Условия эксплуатации электрооборудования. Классификация электрооборудования автомобиля. Обозначения электрооборудования.

## **Раздел 2. «Система электроснабжения».**

### **Тема 2: Аккумуляторная батарея.**

Устройство и принцип действия. Особенности малообслуживаемых и необслуживаемых АБ. Основные характеристики, классификация и маркировка АБ (ГОСТ, DIN, EN, SAE, МЭК). Проверка состояния АБ. Заряд и обслуживание АБ. Признаки неисправностей АБ и критерий окончания срока службы. Предостережения при обслуживании свинцово-кислотных АБ. Параллельная работа АБ и ГУ на автомобиле. Баланс электроэнергии на борту. Вопросы замены типа генераторной установки и АБ на автомобиле. Тенденции развития системы электроснабжения.

### **Тема 3: Генератор.**

Классификация современных автомобильных генераторов. Синхронный генератор с электромагнитным возбуждением. Принцип действия синхронного генератора. Устройство и принцип действия выпрямительного блока. Регулятор напряжения. Принцип регулирования напряжения генератора. Классификация и устройство регуляторов напряжения. Варианты схем генераторных установок (ГУ), используемых на современных автомобилях. Техническое обслуживание ГУ. Существующие варианты привода ГУ на автомобиле. Порядок регулировки натяжения приводного ремня. Обслуживание щётчного узла. Возможные неисправности ГУ. Методы и приборы для диагностики. Порядок устранения неисправностей.

## **Раздел 3. «Система пуска двигателя».**

### **Тема 4: Электростартер.**

Назначение и общее устройство электростартерной системы пуска. Конструкция и принцип действия электростартеров современных автомобилей. Особенности конструкции стартера со встроенным редуктором и постоянными магнитами. Варианты электрических схем системы пуска двигателя современных автомобилей. Система пуска с электронным реле защиты стартера.

## **Раздел 4. «Система зажигания».**

### **Тема 5: Устройство и конструкция систем зажигания.**

Назначение системы зажигания. История развития и классификация систем зажигания. Принцип действия систем зажигания с накоплением энергии в индуктивности. Бесконтактная система зажигания (БСЗ). Микропроцессорная система зажигания. Искровые свечи зажигания. Основные характеристики, маркировка производителей (Bosch, Brick, Marelli и др).

## **Раздел 5. «Электронные системы автомобиля».**

### **Тема 6: Электронные системы управления двигателем.**

Назначение, возможности и история развития электронных систем управления двигателем (ЭСУ). Двигатель внутреннего сгорания (ДВС) как объект управления. Устройство и принцип действия ЭСУ. Классификация, структура и основы функционирования ЭСУ. Основные алгоритмы работы ЭСУ. Задача систем впрыска. История развития экологических стандартов. Система одноточечного впрыска топлива. Система многоточечного (распределенного) впрыска топлива. Система непосредственного впрыска топлива. Принципы построения систем непосредственного впрыска. История разработки систем смесеобразования. Классификация систем впрыскивания топлива.

### **Тема 7: Электронные системы автомобилей.**

Антиблокировочная система. Система поддержания курсовой устойчивости. Системы пассивной и активной безопасности автомобиля. Система автоматического управления трансмиссией автомобиля. Возможные неисправности и порядок их устранения.

## **Раздел 6. «Системы освещения, световой и звуковой сигнализации».**

## **Тема 8: Устройство фары головного освещения, противотуманной фары, светосигнальных приборов.**

Основные схемы освещения и световой сигнализации. Схема включения головного освещения. Схема включения противотуманных фар и фонарей. Схема включения сигналов поворота и аварийной сигнализации. Схема включения габаритных огней, огней освещения номерного знака, и подсветки комбинации приборов. Схема внутреннего освещения. Электронные системы корректировки распределения света головных фар. Техническое обслуживание системы освещения и световой сигнализации. Требования к светораспределению и порядок регулировки головных фар. Приборы для регулировки головных фар. Звуковые сигналы. Устройство, схемы включения. Техническое обслуживание. Возможные неисправности и порядок их устранения.

### **Раздел 7. «Электроприводы».**

#### **Тема 9: Устройство и конструкция приборов на основе электроприводов.**

Электродвигатели, моторредукторы, мотонасосы, электромагниты в системах стеклоочистки, отопления, вентиляции, предпускового подогрева двигателя, в стеклоподъемниках, в системах подъема и опускания антенны, в устройствах блокировки дверей, в исполнительных механизмах электронных систем.

### **Раздел 8. «Мехатронные системы автомобиля».**

#### **Тема 10: Мехатронные системы автомобиля.**

История робототехники. Понятие о мехатронике. Структура мехатронной системы управления.

#### **Тема 11: Исполнительные органы. Приводы.**

Приводы манипуляторов и роботов. Гидро-, пневмоцилиндры. Электропривод.

#### **Тема 12: Сенсоры.**

Датчики для сбора необходимой информации.

#### **Тема 13: Элементы обработки информации.**

Устройство компьютерного управления процессом механического движения. Организация обмена данными с периферийными устройствами, сенсорами и другими устройствами системы..

### **Раздел 9. «Электроавтомобили».**

#### **Тема 14: Конструкции электроавтомобилей.**

Обзор различных комбинаций приводов. Touareg с полным гибридным приводом (HEV). Плагин-гибрид Golf 6 TwinDrive (PHEV). Аккумуляторный электромобиль Golf blue-e-motion (BEV). Электромобиль с увеличенным запасом хода Audi A1 e-tron (RXBEV). Электромобиль с топливными элементами Tiguan FuelCell (FCBEV).

#### **Тема 15: Основные правила работ на электро- и гибридных автомобилях.**

Принцип работы высоковольтных систем в электромобилях. Описание компонентов. Что означает высокое напряжение? Какие опасности существуют при работе с высоковольтными системами? Получение квалификации для работы с высоким напряжением.

#### **Тема 16: Технические требования к электромобилю, его узлам и агрегатам.**

Требования к конструкции транспортного средства (Тяговая батарея, Тяговый электропривод, Защита от электрического удара). Требования функциональной безопасности (Включение под напряжение, Условия движения и остановки, Изменение направления движения на обратное, Аварийное ограничение мощности). Эксплуатационные требования. Экономические требования. Технические требования, предъявляемые к блоку управления.

#### **Тема 17: Перспективы развития электроавтомобилей.**

Сдерживающие факторы на пути развития автотранспортных средств с тяговым электроприводом. Прогноз развития парка автотранспортных средств с тяговым электроприводом.

## 5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

## Лекционные занятия

Таблица 5.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	-	-	Общие сведения об электрооборудовании
2	2	2	-	-	Аккумуляторная батарея
3		2	-	-	Генератор
4	3	2	-	-	Электростартер
5	4	2	-	-	Устройство и конструкция систем зажигания
6	5	2	-	-	Электронные системы управления двигателем
7		2	-	-	Электронные системы автомобилей
8	6	2	-	-	Устройство фары головного освещения, противотуманной фары, светосигнальных приборов
9	7	2	-	-	Устройство и конструкция приборов на основе электроприводов
10	8	2	-	-	Мехатронные системы автомобиля.
11		2	-	-	Исполнительные органы. Приводы
12		2	-	-	Сенсоры
13		2	-	-	Элементы обработки информации
14	9	2	-	-	Конструкции электроавтомобилей
15		2	-	-	Основные правила работ на электро- и гибридных автомобилях
16		2	-	-	Технические требования к электромобилю, его узлам и агрегатам
17		2	-	-	Перспективы развития электроавтомобилей
Итого:		34	-	-	X

## Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

## Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	-	-	Электронные измерительные приборы для диагностики электрооборудования автомобилей
2	2	4	-	-	Конструкция, диагностика, обслуживание и текущий ремонт аккумуляторных батарей
3		2	-	-	ВЛР № 1: Конструкция, диагностика, обслуживание и текущий ремонт аккумуляторных батарей
4		4	-	-	Автомобильные генераторы
5		2	-	-	ВЛР № 2: Изучение конструкции и диагностических параметров генераторов
6		2	-	-	ВЛР №4: Конструкция и диагностические параметры реле регуляторов напряжения
7	3	4	-	-	Конструкция, принцип действия характеристики и оценка технического состояния стартера
8		2	-	-	ВЛР № 5: Изучение конструкции и принципов работы диагностического стенда по испытанию электрооборудования автомобилей СКИФ-1-01
9		2	-	-	ВЛР №3: Конструкция и диагностические параметры стартеров
10	4	4	-	-	Методика диагностирования системы зажигания
11	5	4	-	-	Методика диагностирования системы SRS/AIRBAG
12	6	4	-	-	Конструкция, принцип действия и оценка технического состояния головного освещения фар автомобиля
13	7	4	-	-	Конструкция, принцип действия и оценка технического состояния электропривода вспомогательного оборудования
14	8	4	-	-	Современные мехатронные и робототехнические системы на автомобильном транспорте
15	9	4	-	-	Основные компоненты электромобиля
16		4	-	-	Технические требования к электромобилю, его узлам и агрегатам



Итого:	52	-	-	X
--------	----	---	---	---

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОФО		
1	1	2	-	-	Общие сведения об электрооборудовании	Конспектирование, составление тезисов по теме и повторение пройденной теории
2	2	2	-	-	Аккумуляторная батарея	Конспектирование, составление тезисов по теме и повторение пройденной теории
3		2	-	-	Генератор	Конспектирование, составление тезисов по теме и повторение пройденной теории
4	3	2	-	-	Электростартер	Конспектирование, составление тезисов по теме и повторение пройденной теории
5	4	2	-	-	Устройство и конструкция систем зажигания	Конспектирование, составление тезисов по теме и повторение пройденной теории
6	5	2	-	-	Электронные системы управления двигателем	Конспектирование, составление тезисов по теме и повторение пройденной теории
7		2	-	-	Электронные системы автомобилей	Конспектирование, составление тезисов по теме и повторение пройденной теории
8	6	2	-	-	Устройство фары головного освещения, противотуманной фары, светосигнальных приборов	Конспектирование, составление тезисов по теме и повторение пройденной теории
9	7	2	-	-	Устройство и конструкция приборов на основе электроприводов	Конспектирование, составление тезисов по теме и повторение пройденной теории
10	8	2	-	-	Мехатронные системы автомобиля.	Конспектирование, составление тезисов по теме и повторение пройденной теории
11		2	-	-	Исполнительные органы. Приводы	Конспектирование, составление тезисов по теме и повторение пройденной теории
12		2	-	-	Сенсоры	Конспектирование, составление тезисов по теме и повторение пройденной теории
13		2	-	-	Элементы обработки информации	Конспектирование, составление тезисов по теме и повторение пройденной теории
14	9	2	-	-	Конструкции электроавтомобилей	Конспектирование, составление тезисов по теме и повторение пройденной теории
15		2	-	-	Основные правила работ на электро- и гибридных автомобилях	Конспектирование, составление тезисов по теме и повторение пройденной теории
16		3	-	-	Технические требования к электромобилю, его узлам и агрегатам	Конспектирование, составление тезисов по теме и повторение пройденной теории
17		3	-	-	Перспективы развития электроавтомобилей	Конспектирование, составление тезисов по теме и повторение пройденной теории
18	1-9	36			Подготовка к экзамену	Подготовка к экзамену
Итого:		94	-	-	X	

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- проблемная задача.

## 6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

## 7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Баллы	№ недели
1	Выполнение и защита лабораторных работ № 1-6	0-24	1-5
2	Тест «Аттестация 1»	0-10	6
	<b>ИТОГО за первую текущую аттестацию</b>		
3	Выполнение и защита лабораторных работ № 7-12	0-24	7-11
4	Тест «Аттестация 2»	0-10	12
	<b>ИТОГО за вторую текущую аттестацию</b>		
5	Выполнение и защита лабораторных работ № 12-16	0-12	13-16
6	Тест «Аттестация 3»	0-10	16
7	Итоговый тест	0-20	17
	<b>ИТОГО за третью текущую аттестацию</b>		
	<b>ВСЕГО</b>	<b>0...100</b>	

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ

Электронно-библиотечная система IPR BOOKS

Электронно-библиотечная система «Лань»

Электронно-библиотечная система «Book.ru»

Электронная библиотека ЮРАЙТ

Национальная электронная библиотека (НЭБ)

Полнотекстовая база данных ТИУ

Электронные ресурсы открытого доступа

Университетская библиотека ONLINE

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

Windows

Microsoft Office

### 1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения образовательной программы		
Наименование	Кол-во	Значение
Мультимедийное оборудование для презентаций (Компьютер в комплекте, проектор, экран и т.д.)	1	Наглядность при изучении соответствующего материала
Компьютер	15	Для ведения занятий
Microsoft Windows (актуальная версия)	15	Система для реализации работы мультимедийного оборудования
Microsoft Office	15	Система для реализации работы мультимедийного оборудования
Комплект учебной мебели	15	Для ведения занятий
Мультиметр МУ-64	1	Проведение замеров значений параметров электрической цепи
Осциллограф АСК-2205	1	Проведение замеров значений параметров электрической цепи, наблюдение динамики изменения напряжения
Генератор Г-221	1	Изучение конструкции, принципа действия, характеристик
Стартер СТ-221	1	Изучение конструкции, принципа действия, характеристик
Регулятор напряжения типа 121.3702	1	Изучение конструкции, принципа действия, характеристик
Аккумуляторная батарея 6СТ62АПЗ	1	Изучение конструкции, принципа действия, характеристик
Нагрузочная вилка УН-1	1	Контроль состояния работоспособности (тестирования) аккумуляторной батареи
Свечи зажигания А-17ДВ	1	Изучение устройства, характеристики и оценка технического состояния
Стенд учебный «Антиблокировочная система» ABS/ASR 5.1 Lucas-Nulle	1	Изучение конструкции, принципа действия, характеристик, методика

		проверки технического состояния
Стенд учебный «Устройство и принцип работы подушек безопасности автомобиля» SRS Airbag Lucas-Nulle	1	Изучение конструкции, принципа действия, характеристик, методика проверки технического состояния
Датчики систем управления двигателем: датчик положения коленчатого вала, датчик положения дроссельной заслонки, датчик массового расхода воздуха, датчик кислорода, датчик температуры	1	Изучение конструкции, принципа действия, характеристик, методика проверки технического состояния
Блок управления двигателем SIRIUS D42	1	Изучение конструкции, принципа действия, характеристик, методика проверки технического состояния
Исполнительные устройства системы управления двигателем (активаторы): реле, форсунка, клапан управление изменением фаз газораспределения, регулятор холостого хода	1	Изучение конструкции, принципа действия, характеристик, методика проверки технического состояния

## 11. Методические указания по организации СРС

### 11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным работам.

Проведение лабораторных занятий направлено на формирование знаний по основным вопросам теории, назначению, принципу работы электрических и электронных устройств и систем, применяемых в схемах электроснабжения, схемах управления электроприводами и схемах электрооборудования автотранспортных средств.

Каждое лабораторное занятие имеет наименование и цель работы, основные теоретические положения, методику решения лабораторного задания, а также контрольные вопросы. После выполнения практического задания, каждый из обучающихся представляет преподавателю отчет, отвечает на теоретические вопросы, демонстрирует уровень сформированности компетенций. Отчет о проделанной работе должен быть представлен обучающимся либо в день выполнения задания, либо на следующем занятии. Отчеты о проделанных работах следует выполнять на отдельных листах формата А4; схемы, графики, рисунки необходимо выполнять простым карандашом либо с использованием графических редакторов в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД. На выполнение каждой работы отводится определенное количество часов в соответствии с тематическим планом изучения дисциплины. Отчет включает в себя: титульный лист, цель работы, решение практического задания со всеми необходимыми пояснениями, графики и векторные диаграммы при необходимости, вывод по работе.

## 11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, подготовка мультимедиа-сообщений/докладов, подготовка реферата, тестирование, решение заданий по образцу, выполнение чертежей, схем, расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Самостоятельная работа с преподавателем включает в себя индивидуальные консультации студентов в течение семестра.

Самостоятельная работа с группой включает проведение текущих консультаций перед промежуточными видами контроля или итоговой аттестации.

Самостоятельная работа студента без преподавателя включает в себя подготовку к различным видам контрольных испытаний, подготовку и написание самостоятельных видов работ.

Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы студент должен внимательно выслушать инструктаж преподавателя по выполнению задания, который включает определение цели задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. В процессе инструктажа преподаватель предупреждает студентов о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания. В методических указаниях к практическим занятиям приведены как индивидуальные, так и групповые задания в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной

работы, уровня сложности. В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы студентов используются аудиторские занятия, аттестационные мероприятия, самоотчеты.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умение студента использовать теоретические знания при выполнении практических заданий;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление материала в соответствии с требованиями.

**Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания**

Дисциплина: **Электрические и электронные системы наземных транспортно-технологических средств**

Код, специальность 23.05.01 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Специализация: Автомобильная техника в транспортных технологиях

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
УК-1.	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию (задачу) и выделяет ее базовые составляющие. Рассматривает различные варианты решения проблемной ситуации (задачи), разрабатывает алгоритмы их реализации.	Знать (З1): особенности системного и критического мышления	Не воспроизводит и не объясняет особенности системного и критического мышления	Частично воспроизводит и объясняет особенности системного и критического мышления	Не в полной мере и с малым количеством ошибок воспроизводит и объясняет особенности системного и критического мышления	В полной мере и безошибочно воспроизводит и объясняет особенности системного и критического мышления
		Уметь (У1): анализировать задачу, выделять ее базовые составляющие, осуществлять декомпозицию задачи	Не анализирует задачу, не выделяет ее базовые составляющие, не осуществляет декомпозицию задачи	Анализирует с 3 и более ошибками задачу, выделяет ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	Анализирует с 1-2 ошибками задачу, выделяет ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	Безошибочно анализирует задачу, выделяет ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи
		Владеть (В1): методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них	Не применяет методы установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них	Применяет с 3 и более ошибками методы установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них	Применяет с 1-2 ошибками методы установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них	Безошибочно применяет методы установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них
	УК-1.2. Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи.	Знать (З2): правила доказательства и опровержения суждений в научной, профессиональной и повседневной практике	Не воспроизводит и не объясняет правила доказательства и опровержения суждений	Частично воспроизводит и объясняет правила доказательства и опровержения суждений	Не в полной мере и с малым количеством ошибок воспроизводит и объясняет правила доказательства и опровержения	В полной мере и безошибочно воспроизводит и объясняет правила доказательства и опровержения суждений

					суждений	
		Уметь (У2): находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи	Не находит и критически не анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	С 3 и более ошибками находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	С 1-2 ошибками находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	Безошибочно находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи
		Владеть (В2): механизмами поиска информации, в том числе с применение современных информационных и коммуникационных технологий	Не подбирает механизмы поиска информации для решения поставленных задач	С 3 и более ошибками подбирает механизмы поиска информации для решения поставленных задач	С 1-2 ошибками подбирает механизмы поиска информации для решения поставленных задач	Безошибочно подбирает механизмы поиска информации для решения поставленных задач
	УК-1.3. Осуществляет систематизацию информации различных типов для анализа проблемных ситуаций. Вырабатывает стратегию действий для построения алгоритмов решения поставленных задач.	Знать (З3): методы постановки и решения задач	Не воспроизводит и не объясняет методы постановки и решения задач	Частично воспроизводит и объясняет методы постановки и решения задач	Не в полной мере и с малым количеством ошибок воспроизводит и объясняет методы постановки и решения задач	В полной мере и безошибочно воспроизводит и объясняет методы постановки и решения задач
		Уметь (У3): рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Не рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	С 3 и более ошибками рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	С 1-2 ошибками рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Безошибочно рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки
		Владеть (В3): навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении практических задач	Не анализирует методологические проблемы, возникающие при решении практических задач	С 3 и более ошибками анализирует методологические проблемы, возникающие при решении практических задач	С 1-2 ошибками анализирует методологические проблемы, возникающие при решении практических задач	Безошибочно анализирует методологические проблемы, возникающие при решении практических задач
	УК-1.4. Пользуется навыками программирования	Знать (З4): основы языка программирования и	Не воспроизводит и не объясняет основы языка	Частично воспроизводит и объясняет основы	Не в полной мере и с малым количеством ошибок основы языка	В полной мере и безошибочно воспроизводит и



	разработанных алгоритмов и критического анализа полученных результатов.	теорию алгоритмов	программирования и теорию алгоритмов	языка программирования и теорию алгоритмов	программирования и теорию алгоритмов	объясняет основы языка программирования и теорию алгоритмов
Уметь (У4): анализировать полученные результаты, выявлять недостатки решений		Не анализирует полученные результаты, не выявляет недостатки решений	С 3 и более ошибками анализирует полученные результаты, выявляет недостатки решений	С 1-2 ошибками анализирует полученные результаты, выявляет недостатки решений	Безошибочно анализирует полученные результаты, выявляет недостатки решений	
Владеть (В4): навыками реализации алгоритмов сортировки, поиска и работы со структурами данных		Не реализует алгоритмы сортировки, поиска и работы со структурами данных	С 3 и более ошибками реализует алгоритмы сортировки, поиска и работы со структурами данных	С 1-2 ошибками реализует алгоритмы сортировки, поиска и работы со структурами данных	Безошибочно реализует алгоритмы сортировки, поиска и работы со структурами данных	
ОПК-1	ОПК-1.1. Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач в области профессиональной деятельности	Знать(З5): Основные законы электричества и магнетизма, необходимых для решения типовых задач в области профессиональной деятельности.	Не знает основные законы электричества и магнетизма, необходимых для решения типовых задач в области профессиональной деятельности.	Знает отдельные основные законы электричества и магнетизма, необходимых для решения типовых задач в области профессиональной деятельности.	Знает основные законы электричества и магнетизма, необходимых для решения типовых задач в области профессиональной деятельности. Допускает незначительные ошибки при ответе на вопрос или решении поставленной задачи	Знает основные законы электричества и магнетизма, необходимых для решения типовых задач в области профессиональной деятельности..
		Уметь(У5): производить расчет и проектирование электрических цепей, мощности электрооборудования, выполнять измерения параметров работы электрооборудования	Не умеет производить расчет и проектирование электрических цепей, мощности электрооборудования, выполнять измерения параметров работы электрооборудования.	Умеет производить расчет и проектирование электрических цепей, мощности электрооборудования, выполнять измерения параметров работы электрооборудования. Допускает типичные ошибки при ответе на вопрос или решении поставленной задачи	Умеет производить расчет и проектирование электрических цепей, мощности электрооборудования, выполнять измерения параметров работы электрооборудования. Допускает незначительные ошибки при ответе на вопрос или решении поставленной задачи	Умеет производить расчет и проектирование электрических цепей, мощности электрооборудования, выполнять измерения параметров работы электрооборудования.

		Владеть(В5): Навыками применения законов физики для диагностирования неисправностей электрооборудования	Не владеет навыками применения законов физики для диагностирования неисправностей электрооборудования	Владеет отдельными навыками применения законов физики для диагностирования неисправностей электрооборудования. Допускает типичные ошибки при ответе на вопрос или решении поставленной задачи	Владеет основными навыками применения законов физики для диагностирования неисправностей электрооборудования. Допускает незначительные ошибки при ответе на вопрос или решении поставленной задачи	Владеет применения законов физики для диагностирования неисправностей электрооборудования при решении задач профессиональной деятельности.
ОПК-1.2. Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения типовых задач в области		Знать (З6): Требования к конструкции, принципах действия, параметрах и характеристиках приборов и электрооборудования автотранспортных средств	Не воспроизводит и не объясняет требования к конструкции, принципах действия, параметрах и характеристиках приборов и электрооборудования автотранспортных средств	Частично воспроизводит и объясняет требования к конструкции, принципах действия, параметрах и характеристиках приборов и электрооборудования автотранспортных средств	Не в полной мере и с малым количеством ошибок воспроизводит и объясняет требования к конструкции, принципах действия, параметрах и характеристиках приборов и электрооборудования автотранспортных средств	В полной мере и безошибочно воспроизводит и объясняет требования к конструкции, принципах действия, параметрах и характеристиках приборов и электрооборудования автотранспортных средств
		Уметь (У6): Подбирать параметры и характеристики приборов и электрооборудования исходя из назначения и характеристик автотранспортного средства	Не подбирает параметры и характеристики приборов и электрооборудования исходя из назначения и характеристик автотранспортного средства	С 3 и более ошибками подбирает параметры и характеристики приборов и электрооборудования исходя из назначения и характеристик автотранспортного средства	С 1-2 ошибками подбирает параметры и характеристики приборов и электрооборудования исходя из назначения и характеристик автотранспортного средства	Безошибочно подбирает параметры и характеристики приборов и электрооборудования исходя из назначения и характеристик автотранспортного средства
		Владеть (В6): Методиками подбора параметров и характеристик приборов и электрооборудования исходя из назначения и характеристик	Не применяет методики подбора параметров и характеристик приборов и электрооборудования исходя из назначения	С 3 и более ошибками применяет методики подбора параметров и характеристик приборов и электрооборудования исходя из назначения и	С 1-2 ошибками применяет методики подбора параметров и характеристик приборов и электрооборудования исходя из назначения и	Безошибочно применяет методики подбора параметров и характеристик приборов и электрооборудования исходя из назначения и характеристик

		автотранспортного средства	и характеристик автотранспортного средства	характеристик автотранспортного средства	характеристик автотранспортного средства	автотранспортного средства
ОПК-1.3. Способен решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	Знать (З7): стандартные профессиональные задачи в области электроники, электрооборудования, решаеме с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	Не воспроизводит и не объясняет стандартные профессиональные задачи в области электроники, электрооборудования, решаеме с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	Частично воспроизводит и объясняет стандартные задачи в области электроники, электрооборудования, решаеме с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	Не в полной мере и с малым количеством ошибок воспроизводит и объясняет стандартные профессиональные задачи в области электроники, электрооборудования, решаеме с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	В полной мере и безошибочно воспроизводит и объясняет стандартные профессиональные задачи в области электроники, электрооборудования, решаеме с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	
	Уметь (У7): решать стандартные профессиональные задачи в области электроники, электрооборудования с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	Не решает стандартные профессиональные задачи в области электроники, электрооборудования с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	С 3 и более ошибками решает стандартные профессиональные задачи в области электроники, электрооборудования с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	С 1-2 ошибками решает стандартные профессиональные задачи в области электроники, электрооборудования с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	Безошибочно решает стандартные профессиональные задачи в области электроники, электрооборудования с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	
	Владеть (В7): методами выбора оптимального решения стандартных профессиональных задач в области электроники, электрооборудования с	Не применяет методы выбора оптимального решения стандартных профессиональных задач в области электроники, электрооборудования	С 3 и более ошибками применяет методы выбора оптимального решения стандартных профессиональных задач в области электроники,	С 1-2 ошибками применяет методы выбора оптимального решения стандартных профессиональных задач в области электроники,	Безошибочно применяет методы выбора оптимального решения стандартных профессиональных задач в области электроники,	

		применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	электрооборудования с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	электрооборудования с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	электрооборудования с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования
--	--	--	---	--	--	--

## КАРТА

Дисциплина: **Электрические и электронные системы наземных транспортно-технологических средств**

Код, специальность 23.05.01 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Специализация: Автомобильная техника в транспортных технологиях

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	1. Горшкова, Оксана Олеговна. Электрооборудование автомобилей [Текст] : учебное пособие / О. О. Горшкова, Г. Н. Шпитко. - Тюмень : ТИУ, 2016. - 333 с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 332	ЭР*	30	100	+
2	2. Козин, Евгений Сергеевич. Электронные системы управления двигателем и системы безопасности автомобиля [Текст] : учебное пособие по дисциплине "Электроника и электрооборудование ТиТМО" для студентов, обучающихся по направлению подготовки 23.03.03 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" всех форм обучения / Е. С. Козин, А. В. Базанов ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2016. - 130 с.	ЭР*	30	100	+
3	Сервис транспортных, технологических машин и оборудования в нефтегазодобыче : учебное пособие / Н. С. Захаров, В. И. Некрасов, А. В. Базанов, В. И. Бауэр ; ред. Н. С. Захаров ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2019. - 487 с. : табл., рис. - Электронная библиотека ТИУ. - ISBN 978-5-9961-2005-5. - Текст : непосредственный.	ЭР*	30	100	+

ЭР – электронный ресурс без ограничения числа одновременных подключений к ЭБС

Руководитель образовательной программы \_\_\_\_\_ Т.М. Мадьяров

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

Директор БИК \_\_\_\_\_ Д.Х. Каюкова

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

М.П.