

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Петербургский государственный университет путей сообщения  
Императора Александра I»  
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Наземные транспортно-технологические комплексы»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

*дисциплины*

«ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ» (Б1.В.4)

для направления

23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических  
машин и комплексов»

по профилю

«Автомобильный сервис»

Форма обучения – очная, заочная

Санкт-Петербург  
2023

## **1. Цели и задачи дисциплины**

Рабочая программа дисциплины «Электрооборудование транспортных средств» (Б1.В.4) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» (далее – ФГОС ВО), утвержденного 07 августа 2020 г., приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 916, с учетом профессиональных стандартов: 33.005 «Специалист по техническому диагностированию и контролю технического состояния автотранспортных средств при периодическом техническом осмотре», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 23 марта 2015 г. № 187н.

Целью изучения дисциплины «Электрооборудование транспортных средств» является изучение принципа действия и конструкции типовых узлов и систем электрооборудования современных транспортных средств, методов и средств их диагностирования.

Для достижения цели дисциплины решаются следующие задачи:

- изучение принципов функционирования узлов и систем электрооборудования транспортных средств, влияния параметров, входящих в нее узлов на характеристики машины;
- изучение правил эксплуатации и обслуживания электрического оборудования транспортных средств, методов настройки узлов, блоков и систем;
- изучение методов диагностирования узлов и систем электрического оборудования автомобиля;
- научить студентов анализировать рабочие процессы в узлах и системах электрического оборудования автомобилей;
- дать студентам знания об основах цифровой техники и алгоритмов работы микропроцессорных систем управления систем, агрегатов и узлов автомобиля;
- изучение принципов управления узлами и системами электрического оборудования транспортных средств, их диагностирование и настройка;
- дать студентам знания о современных системах управления динамикой автомобиля, комфорта и специализированных электронных систем автомобиля.

## **2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций**

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю) является формирование у обучающихся компетенций и/или части

компетенций. Сформированность компетенций и/или части компетенций оценивается с помощью индикаторов достижения компетенций.

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
<b>ПК-6 Измерение и проверка параметров технического состояния транспортных средств</b>	
<p><b>ПК-6.1.2</b> Знает устройство и конструкцию транспортных средств, их узлов, агрегатов и систем</p>	<p>Обучающийся знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– принцип действия узлов систем электроснабжения, зажигания, электростартера, регулирования напряжения и тока, управления питанием двигателя;</li> <li>– конструкцию и принцип работы датчиков и исполнительных устройств электрооборудования;</li> <li>– алгоритмы работы микропроцессорных систем управления двигателем;</li> <li>– конструкцию и принцип действия основного диагностического оборудования узлов и систем электрооборудования транспортных средств;</li> <li>– основы устройства электрического оборудования автомобилей с альтернативными источниками энергии.</li> </ul>
<p><b>ПК-6.1.4</b> Знает правила использования средств технического диагностирования и методы измерения параметров рабочих процессов узлов, агрегатов и систем транспортных средств</p>	<p>Обучающийся знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методы измерения параметров работы узлов и систем электрооборудования автомобилей;</li> <li>– способы определения технического состояния узлов и систем электрооборудования транспортных средств;</li> <li>– алгоритм работы со встроенной системой диагностики двигателей (OBD);</li> <li>– правила использования средств технического диагностирования микропроцессорных систем управления.</li> </ul>
<b>ПК-7 Сбор и анализ результатов проверок технического состояния транспортных средств</b>	
<p><b>ПК-7.2.1</b> Умеет работать с программно-аппаратными комплексами.</p>	<p>Обучающийся умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– работать с программно-аппаратными комплексами, позволяющими исследовать техническое состояние узлов и систем электрооборудования транспортных средств;</li> <li>– проводить настройку программно-аппаратных комплексов;</li> <li>– получать, извлекать, интерпретировать и сохранять информацию при работе с программно-аппаратными комплексами.</li> </ul>
<b>ПК-9 Контроль периодичности обслуживания средств технического диагностирования, в том числе средств измерений, дополнительного технологического оборудования</b>	

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
<p><b>ПК-9.3.1 Владеет</b> навыками проведения тестовых проверок работоспособности средств технического диагностирования, в том числе средств измерений</p>	<p>Обучающийся владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками проведения тестовых проверок работоспособности средств технического диагностирования;</li> <li>– навыками проведения тестовых проверок работоспособности средств измерения;</li> <li>– навыками настройки средств технического диагностирования и измерения;</li> <li>– навыками составления акта поверки средств технического диагностирования и измерений на работоспособность.</li> </ul>
<p><b>ПК-9.3.2 Владеет</b> навыками проведения тестовых проверок работоспособности дополнительного технологического оборудования, необходимого для реализации методов проверки технического состояния транспортных средств</p>	<p>Обучающийся владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками проведения тестовых проверок работоспособности дополнительного технологического оборудования, необходимого для реализации методов проверки технического состояния транспортных средств;</li> <li>– навыками настройки дополнительного технологического оборудования, необходимого для реализации методов проверки технического состояния транспортных средств;</li> <li>– составления акта поверки дополнительного технологического оборудования, необходимого для реализации методов проверки технического состояния транспортных средств.</li> </ul>
<p><b>ПК-10 Реализация технологического процесса про-ведения технического осмотра транспортных средств на пункте технического осмотра</b></p>	
<p><b>ПК-10.1.2 Знает</b> способы сбора и обработки информации</p>	<p>Обучающийся знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– способы и средства сбора информации;</li> <li>– способы интерпретации, полученной информации;</li> <li>– способы обработки информации: анализ, систематизация, кодирование, декодирование и др.</li> </ul>
<p><b>ПК-10.1.3 Знает</b> правила использования средств технического диагностирования и методы измерения параметров рабочих процессов узлов, агрегатов и систем транспортных средств</p>	<p>Обучающийся знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методы измерения параметров работы узлов и систем электрооборудования автомобилей;</li> <li>– способы определения технического состояния узлов и систем электрооборудования транспортных средств;</li> <li>– алгоритм работы со встроенной системой диагностики двигателей (OBD);</li> <li>– правила использования средств технического диагностирования микропроцессорных систем управления.</li> </ul>

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
<p><b>ПК-10.1.4</b> Знает информационные технологии</p>	<p>Обучающийся знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основы передачи данных и связи между блоками микропроцессорных систем управления;</li> <li>– аппаратное обеспечение микропроцессорных систем управления и средств диагностирования;</li> <li>– протоколы передачи данных между микропроцессорными системами управления и внешними средствами диагностирования.</li> </ul>
<p><b>ПК-10.2.4</b> Умеет внедрять методы и средства технического диагностирования новых систем транспортных средств</p>	<p>Обучающийся умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– разрабатывать алгоритмы и внедрять методы диагностирования новых систем транспортных средств;</li> <li>– исследовать принцип действия средств диагностирования новых систем транспортных средств в условиях отсутствия полного комплекта технологической документации на средства диагностирования и/или новые системы транспортных средств;</li> <li>– внедрять средства технического диагностирования новых систем транспортных средств</li> </ul>
<p><b>ПК-10.3.4</b> Владеет навыками мониторинга и анализа информации о новых конструкциях узлов, агрегатов и систем транспортных средств, методах их технического диагностирования</p>	<p>Обучающийся владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками мониторинга, анализа и синтеза информации о новых конструкциях узлов, агрегатов и систем транспортных средств, методах их технического диагностирования;</li> <li>– навыками анализа путей дальнейшего развития узлов и систем электрооборудования транспортных средств.</li> </ul>
<p><b>ПК-10.3.5</b> Владеет навыками реализации методов проверки новых систем транспортных средств при проведении технического осмотра</p>	<p>Обучающийся владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками реализации методов проверки новых систем транспортных средств при проведении технического осмотра;</li> <li>– методами обработки данных новых систем транспортных средств при проведении технического осмотра;</li> <li>– разработки технологической документации по результатам проверки работы новых систем транспортных средств при проведении технического осмотра.</li> </ul>

### 3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)» - «Электрооборудование транспортных средств» (Б1.В.4).

### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Для очной формы обучения:

Вид учебной работы	Всего часов	Модуль	
		1	2
Контактная работа (по видам учебных занятий) В том числе:	128	64	64
– лекции (Л)	64	32	32
– лабораторные работы (ЛР)	64	32	32
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	124	80	44
Контроль	72	36	36
Форма контроля (промежуточной аттестации)	Э,Э, КП	Э, КП	Э
Общая трудоемкость: час / з.е.	324/9	180/5	144/4

*Примечание: «Форма контроля» – экзамен (Э), зачет (З), зачет с оценкой (З\*), курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)*

Для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		4
Контактная работа (по видам учебных занятий) В том числе:	32	32
– лекции (Л)	16	16
– лабораторные работы (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	274	274
Контроль	18	18
Форма контроля (промежуточной аттестации)	Э, Э, КП	Э, Э, КП
Общая трудоемкость: час / з.е.	324/9	324/9

*Примечание: «Форма контроля» – экзамен (Э), зачет (З), зачет с оценкой (З\*), курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)*

### 5. Структура и содержание дисциплины

#### 5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

Для очной формы обучения

№ п/п Мод уль	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикато ры достижен ия компетен ций
<b>1 модуль (5 семестр)</b>			
1	<b>Основы электротехники, электроники и цифровой техники</b>	<p><b>Лекция 1.</b> Основные электрические величины. ЭДС, напряжение, ток, сопротивление и мощность.</p> <p><b>Лекция 2.</b> Электронные компоненты. Конденсатор, индуктивность, диоды, тиристор и транзистор.</p> <p><b>Лекция 3.</b> Основы цифровой техники. Различие между аналоговой и цифровой техники. Логические операции.</p>	<p>ПК-6.1.2 ПК-10.1.2 ПК-10.1.4</p>
		<p><b>Самостоятельная работа.</b> Изучение тематики раздела по источникам п.8.5.</p>	<p>ПК-6.1.2 ПК-10.1.2 ПК-10.1.4</p>
2	<b>Электрические схемы и системы для передачи данных</b>	<p><b>Лекция 4.</b> Электрические схемы. Виды электрических схем. Условные обозначения на электрических схемах.</p> <p><b>Лекция 5.</b> Шинные системы для передачи информации. CAN, LIN, Bluetooth.</p>	<p>ПК-6.1.2 ПК-10.1.2 ПК-10.1.4</p>
		<p><b>Самостоятельная работа.</b> Изучение тематики раздела по источникам п.8.5.</p>	<p>ПК-6.1.2 ПК-10.1.2 ПК-10.1.4</p>
3	<b>Датчики и исполнительные устройства электронных систем автомобиля</b>	<p><b>Лекция 6.</b> Датчики электронных систем автомобиля. Электроконтактные, потенциометрические, оптические, электромагнитные, индуктивные, магниторезистивные и другие виды датчиков.</p> <p><b>Лекция 7.</b> Датчики, используемые в электронных системах автомобиля. Датчик положения КВ, положения поршней, ВМТ, температуры охлаждающей жидкости, положения дроссельной заслонки и др.</p> <p><b>Лекция 8.</b> Исполнительные устройства электронных систем автомобиля. Электромеханические, электромагнитные, пьезоэлектрические и гидромеханические исполнительные устройства.</p>	<p>ПК-6.1.2 ПК-6.1.4 ПК-9.3.1 ПК-9.3.2 ПК-10.1.3 ПК-10.2.4 ПК-10.3.4</p>
		<p><b>Лабораторная работа 1.</b> Изучение принципа действия основных видов датчиков и определение их характеристик (4 часа).</p> <p><b>Лабораторная работа 2.</b> Изучение принципа действия основных видов исполнительных устройств и определение их характеристик (4 часа).</p>	<p>ПК-6.1.2 ПК-6.1.4 ПК-9.3.1 ПК-9.3.2 ПК-10.1.3 ПК-10.2.4 ПК-10.3.4</p>
		<p><b>Самостоятельная работа.</b> Изучение тематики раздела по источникам п.8.5. Выполнение лабораторных работ и оформление отчета по ним.</p>	<p>ПК-6.1.2 ПК-6.1.4 ПК-9.3.1 ПК-9.3.2 ПК-10.1.3 ПК-10.2.4 ПК-10.3.4</p>

4	Системы электроснабжения и электростартерного пуска двигателя	<p><b>Лекция 9.</b> Устройство и принцип действия аккумуляторной батареи и генераторной установки.</p> <p><b>Лекция 10.</b> Устройство и принцип действия электростартера пуска двигателя и реле управления.</p>	<p>ПК-6.1.2 ПК-6.1.4 ПК-10.1.3</p>
		<p><b>Лабораторная работа 3.</b> Изучение устройства аккумуляторной батареи и диагностирование ее технического состояния (4 часа).</p> <p><b>Лабораторная работа 4.</b> Изучение устройства генераторной установки и диагностирование ее технического состояния (4 часа).</p> <p><b>Лабораторная работа 5.</b> Изучение устройства электростартера пуска двигателя и диагностирование его технического состояния (4 часа).</p>	<p>ПК-6.1.2 ПК-6.1.4 ПК-10.1.3</p>
		<p><b>Самостоятельная работа.</b> Изучение тематики раздела по источникам п.8.5.</p> <p>Выполнение лабораторных работ и оформление отчета по ним.</p>	<p>ПК-6.1.2 ПК-6.1.4 ПК-10.1.3</p>
5	Электронные системы регулирования качества электроэнергии автомобилей	<p><b>Лекция 11.</b> Регуляторы напряжения с амплитудной модуляцией, дискретного действия и на базе микроконтроллера.</p> <p><b>Лекция 12.</b> Регуляторы силы тока. Аналоговые, двухпозиционные и на базе микроконтроллера.</p>	<p>ПК-6.1.2 ПК-6.1.4 ПК-10.1.2 ПК-10.1.3</p>
		<p><b>Лабораторная работа 6.</b> Изучение устройства регулятора напряжения и определение его технического состояния (4 часа).</p>	<p>ПК-6.1.2 ПК-6.1.4 ПК-10.1.2 ПК-10.1.3</p>
		<p><b>Самостоятельная работа.</b> Изучение тематики раздела по источникам п.8.5.</p> <p>Выполнение лабораторных работ и оформление отчета по ним.</p>	<p>ПК-6.1.2 ПК-6.1.4 ПК-10.1.2 ПК-10.1.3</p>
6	Системы управления зажиганием	<p><b>Лекция 13.</b> Классические и электромеханические системы управления зажиганием.</p> <p><b>Лекция 14.</b> Электронные и микропроцессорные системы управления зажиганием.</p>	<p>ПК-6.1.2 ПК-6.1.4 ПК-10.1.2 ПК-10.1.3 ПК-10.1.4 ПК-10.3.4 ПК-10.3.5</p>
		<p><b>Лабораторная работа 7.</b> Знакомство с различными видами катушек зажигания и их проверка работоспособности (4 часа).</p> <p><b>Лабораторная работа 8.</b> Изучение работы батарейной системы зажигания и определение ее характеристик (4 часа).</p>	<p>ПК-6.1.2 ПК-6.1.4 ПК-10.1.2 ПК-10.1.3 ПК-10.1.4 ПК-10.3.4 ПК-10.3.5</p>
		<p><b>Самостоятельная работа.</b> Изучение тематики раздела по источникам п.8.5.</p> <p>Выполнение лабораторных работ и оформление отчета по ним.</p> <p>Выполнение курсового проекта.</p>	<p>ПК-6.1.2 ПК-6.1.4 ПК-7.2.1 ПК-10.1.2 ПК-10.1.3 ПК-10.1.4 ПК-10.3.4 ПК-10.3.5</p>



7	Управление системой питания двигателя	<p><b>Лекция 15.</b> Управление системой питания инжекторного двигателя. Системы впрыска Jetronic. Лямбда-регулирование.</p> <p><b>Лекция 16.</b> Системы питания дизельного топлива с электронным регулированием.</p>	<p>ПК-6.1.2 ПК-6.1.4 ПК-10.1.2 ПК-10.1.3 ПК-10.1.4 ПК-10.3.4 ПК-10.3.5</p>
		<p><b>Самостоятельная работа.</b> Изучение тематики раздела по источникам п.8.5.</p>	<p>ПК-6.1.2 ПК-6.1.4 ПК-10.1.2 ПК-10.1.3 ПК-10.1.4 ПК-10.3.4 ПК-10.3.5</p>
<b>2 модуль (6 семестр)</b>			
8	Функциональные схемы и алгоритм микропроцессорных систем управления двигателем	<p><b>Лекция 17.</b> Схемы и алгоритмы микропроцессорных систем управления.</p> <p><b>Лекция 18.</b> Микропроцессорные системы управления частотой вращения двигателя, опережением впрыскивания топлива и зажигания, газообменом, цилиндрами и мощностью двигателя.</p> <p><b>Лекция 19.</b> Микропроцессорные системы управления двигателями отечественных автомобилей.</p>	<p>ПК-6.1.2 ПК-6.1.4 ПК-7.2.1 ПК-9.3.1 ПК-9.3.2 ПК-10.1.2 ПК-10.1.4 ПК-10.3.4 ПК-10.3.5</p>
		<p><b>Лабораторная работа 9.</b> Изучение устройства контрольно-измерительных приборов (4 часа).</p> <p><b>Лабораторная работа 10.</b> Изучение устройства и работы микропроцессорной системы управления бензинового двигателя (4 часа).</p> <p><b>Лабораторная работа 11.</b> Изучение устройства и работы микропроцессорной системы управления дизельного двигателя (4 часа).</p>	<p>ПК-6.1.2 ПК-6.1.4 ПК-7.2.1 ПК-9.3.1 ПК-9.3.2 ПК-10.1.2 ПК-10.1.4 ПК-10.3.4 ПК-10.3.5</p>
		<p><b>Самостоятельная работа.</b> Изучение тематики раздела по источникам п.8.5. Выполнение лабораторных работ и оформление отчета по ним.</p>	<p>ПК-6.1.2 ПК-6.1.4 ПК-7.2.1 ПК-9.3.1 ПК-9.3.2 ПК-10.1.2 ПК-10.1.4 ПК-10.3.4 ПК-10.3.5</p>
9	Системы регулирования и управления динамикой автомобиля	<p><b>Лекция 20.</b> Устройство и принцип действия антиблокировочной (ABS) и противобуксовочной (ASR, TCS) систем.</p> <p><b>Лекция 21.</b> Устройство и принцип действия систем управления курсовой устойчивости (ESC) и автоматического управления подвеской автомобиля.</p> <p><b>Лекция 22.</b> Устройство и принцип действия электронных и микропроцессорных системы управления сцеплением.</p> <p><b>Лекция 23.</b> Устройство и принцип действия роботизированной коробки передач.</p>	<p>ПК-6.1.2 ПК-6.1.4 ПК-10.1.2 ПК-10.1.4 ПК-10.3.4</p>

		<p><b>Лабораторная работа 12.</b> Изучение устройства и работы антиблокировочной системы автомобиля (4 часа).</p> <p><b>Лабораторная работа 13.</b> Изучение устройства и работы системы курсовой устойчивости автомобиля (4 часа).</p> <p><b>Лабораторная работа 14.</b> Изучение устройства и работы автоматической коробки переключения передач (4 часа).</p>	<p>ПК-6.1.2 ПК-6.1.4 ПК-10.1.2 ПК-10.1.4 ПК-10.3.4</p>
		<p><b>Самостоятельная работа.</b> Изучение тематики раздела по источникам п.8.5. Выполнение лабораторных работ и оформление отчета по ним.</p>	<p>ПК-6.1.2 ПК-6.1.4 ПК-10.1.2 ПК-10.1.4 ПК-10.3.4</p>
10	Специализированные электронные системы автомобиля	<p><b>Лекция 24.</b> Пассивные системы безопасности. Подушки безопасности и натяжитель ремня безопасности.</p> <p><b>Лекция 25.</b> Противоугонные системы. Электронные иммобилайзеры. Системы охранной сигнализации и противоугонные устройства.</p>	<p>ПК-6.1.2 ПК-6.1.4 ПК-10.1.2 ПК-10.1.4 ПК-10.3.4</p>
		<p><b>Самостоятельная работа.</b> Изучение тематики раздела по источникам п.8.5.</p>	<p>ПК-6.1.2 ПК-6.1.4 ПК-10.1.2 ПК-10.1.4 ПК-10.3.4</p>
11	Электронные системы комфорта	<p><b>Лекция 26.</b> Устройство и принцип действия круиз-контроля, системы центральной блокировки замков и навигационной системы автомобиля.</p> <p><b>Лекция 27.</b> Устройство и принцип действия климат-контроля, системы пуска двигателя и систем регулирования элементов салона автомобиля.</p>	<p>ПК-6.1.2 ПК-6.1.4 ПК-10.1.2 ПК-10.1.4 ПК-10.3.4</p>
		<p><b>Самостоятельная работа.</b> Изучение тематики раздела по источникам п.8.5.</p>	<p>ПК-6.1.2 ПК-6.1.4 ПК-10.1.2 ПК-10.1.4 ПК-10.3.4</p>
12	Диагностическое оборудование электронных блоков управления автомобилей зарубежного и отечественного производства	<p><b>Лекция 28.</b> Общие принципы диагностирования электронных блоков автомобиля.</p> <p><b>Лекция 29.</b> Система диагностирования OBD-II: режимы диагностики систем, коды ошибок, протоколы сигналов.</p> <p><b>Лекция 30.</b> Диагностические комплексы и сканеры автомобилей.</p>	<p>ПК-6.1.4 ПК-7.2.1 ПК-9.3.1 ПК-9.3.2 ПК-10.1.2 ПК-10.1.3 ПК-10.1.4 ПК-10.2.4 ПК-10.3.4 ПК-10.3.5</p>
		<p><b>Лабораторная работа 15.</b> Изучение работы системы диагностирования электронной системы управления бензинового двигателя (4 часа).</p> <p><b>Лабораторная работа 16.</b> Изучение работы системы диагностирования электронной системы управления дизельного двигателя (4 часа).</p>	<p>ПК-6.1.4 ПК-7.2.1 ПК-9.3.1 ПК-9.3.2 ПК-10.1.2 ПК-10.1.3 ПК-10.1.4 ПК-10.2.4</p>

			ПК-10.3.4 ПК-10.3.5
		<b>Самостоятельная работа.</b> Изучение тематики раздела по источникам п.8.5. Выполнение лабораторных работ и оформление отчета по ним.	ПК-6.1.4 ПК-7.2.1 ПК-9.3.1 ПК-9.3.2 ПК-10.1.2 ПК-10.1.3 ПК-10.1.4 ПК-10.2.4 ПК-10.3.4 ПК-10.3.5
13	Автомобили с гибридными силовыми установками и электромобили	<b>Лекция 31.</b> Автомобили с гибридными силовыми установками. Классификация и принцип действия. <b>Лекция 32.</b> Электромобили. Принцип действия. Электромобили с различными источниками энергии.	ПК-6.1.2 ПК-10.1.4 ПК-10.3.4
		<b>Самостоятельная работа.</b> Изучение тематики раздела по источникам п.8.5.	ПК-6.1.2 ПК-10.1.4 ПК-10.3.4

Для заочной формы обучения

№ п/п Модуль	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
<b>1 модуль (4 курс)</b>			
1	Основы электротехники, электроники и цифровой техники	<b>Лекция 1.</b> Основные электрические величины. Электронные компоненты, используемые в электрическом оборудовании автомобиля. Основы цифровой техники.	ПК-6.1.2 ПК-10.1.2 ПК-10.1.4
		<b>Самостоятельная работа.</b> Изучение тематики раздела по источникам п.8.5.	ПК-6.1.2 ПК-10.1.2 ПК-10.1.4
2	Электрические схемы и системы для передачи данных	<b>Самостоятельная работа.</b> Изучение тематики раздела по источникам п.8.5.	ПК-6.1.2 ПК-10.1.2 ПК-10.1.4
3	Датчики и исполнительные устройства электронных систем автомобиля	<b>Лекция 2.</b> Устройство и принцип действия основных датчиков, используемых в электронных системах автомобиля.	ПК-6.1.2 ПК-6.1.4 ПК-9.3.1 ПК-9.3.2 ПК-10.1.3 ПК-10.2.4 ПК-10.3.4
		<b>Самостоятельная работа.</b> Изучение тематики раздела по источникам п.8.5.	ПК-6.1.2 ПК-6.1.4 ПК-9.3.1 ПК-9.3.2 ПК-10.1.3

			ПК-10.2.4 ПК-10.3.4
4	Системы электроснабжения и электростартерного пуска двигателя	Лекция 3. Устройство, принцип действия и агрегаты систем электроснабжения и электростартерного пуска двигателя.	ПК-6.1.2 ПК-6.1.4 ПК-10.1.3
		Лабораторная работа 1. Изучение устройства аккумуляторной батареи и диагностирование ее технического состояния. Лабораторная работа 2. Изучение устройства генераторной установки и диагностирование ее технического состояния.	ПК-6.1.2 ПК-6.1.4 ПК-10.1.3
		Самостоятельная работа. Изучение тематики раздела по источникам п.8.5. Выполнение лабораторных работ и оформление отчета по ним.	ПК-6.1.2 ПК-6.1.4 ПК-10.1.3
5	Электронные системы регулирования качества электроэнергии автомобилей	Самостоятельная работа. Изучение тематики раздела по источникам п.8.5.	ПК-6.1.2 ПК-6.1.4 ПК-10.1.2 ПК-10.1.3
6	Системы управления зажиганием	Лабораторная работа 3. Знакомство с различными видами катушек зажигания и их проверка работоспособности. Лабораторная работа 4. Изучение работы батарейной системы зажигания и определение ее характеристик.	ПК-6.1.2 ПК-6.1.4 ПК-10.1.2 ПК-10.1.3 ПК-10.1.4 ПК-10.3.4 ПК-10.3.5
		Самостоятельная работа. Изучение тематики раздела по источникам п.8.5. Выполнение лабораторных работ и оформление отчета по ним. Выполнение курсового проекта.	ПК-6.1.2 ПК-6.1.4 ПК-7.2.1 ПК-10.1.2 ПК-10.1.3 ПК-10.1.4 ПК-10.3.4 ПК-10.3.5
7	Управление системой питания двигателя	Лекция 4. Управление системой питания инжекторного и дизельного двигателя.	ПК-6.1.2 ПК-6.1.4 ПК-10.1.2 ПК-10.1.3 ПК-10.1.4 ПК-10.3.4 ПК-10.3.5
		Самостоятельная работа. Изучение тематики раздела по источникам п.8.5.	ПК-6.1.2 ПК-6.1.4 ПК-10.1.2 ПК-10.1.3 ПК-10.1.4 ПК-10.3.4 ПК-10.3.5
<b>2 модуль (4 курс)</b>			

8	Функциональные схемы и алгоритм микропроцессорных систем управления двигателем	Лекция 5. Схемы и алгоритмы микропроцессорных систем управления. МПСУ параметрами и узлами двигателя.	ПК-6.1.2 ПК-6.1.4 ПК-7.2.1 ПК-9.3.1 ПК-9.3.2 ПК-10.1.2 ПК-10.1.4 ПК-10.3.4 ПК-10.3.5
		Лабораторная работа 5. Изучение устройства и работы микропроцессорной системы управления бензинового двигателя. Лабораторная работа 6. Изучение устройства и работы микропроцессорной системы управления дизельного двигателя.	ПК-6.1.2 ПК-6.1.4 ПК-7.2.1 ПК-9.3.1 ПК-9.3.2 ПК-10.1.2 ПК-10.1.4 ПК-10.3.4 ПК-10.3.5
		Самостоятельная работа. Изучение тематики раздела по источникам п.8.5. Выполнение лабораторных работ и оформление отчета по ним.	ПК-6.1.2 ПК-6.1.4 ПК-7.2.1 ПК-9.3.1 ПК-9.3.2 ПК-10.1.2 ПК-10.1.4 ПК-10.3.4 ПК-10.3.5
9	Системы регулирования и управления динамикой автомобиля	Лекция 6. Устройство и принцип действия систем регулирования и управления динамикой автомобиля.	ПК-6.1.2 ПК-6.1.4 ПК-10.1.2 ПК-10.1.4 ПК-10.3.4
		Самостоятельная работа. Изучение тематики раздела по источникам п.8.5.	ПК-6.1.2 ПК-6.1.4 ПК-10.1.2 ПК-10.1.4 ПК-10.3.4
10	Специализированные электронные системы автомобиля	Самостоятельная работа. Изучение тематики раздела по источникам п.8.5.	ПК-6.1.2 ПК-6.1.4 ПК-10.1.2 ПК-10.1.4 ПК-10.3.4
11	Электронные системы комфорта	Самостоятельная работа. Изучение тематики раздела по источникам п.8.5.	ПК-6.1.2 ПК-6.1.4 ПК-10.1.2 ПК-10.1.4 ПК-10.3.4
12	Диагностическое оборудование электронных блоков управления автомобилей зарубежного и отечественного производства	Лекция 7. Общие принципы диагностирования электронных блоков автомобиля. Лекция 8. Система диагностирования OBD-II: режимы диагностики систем, коды ошибок, протоколы сигналов.	ПК-6.1.4 ПК-7.2.1 ПК-9.3.1 ПК-9.3.2 ПК-10.1.2 ПК-10.1.3 ПК-10.1.4 ПК-10.2.4 ПК-10.3.4

			ПК-10.3.5
		<p><b>Лабораторная работа 7.</b> Изучение работы системы диагностирования электронной системы управления бензинового двигателя (4 часа).</p> <p><b>Лабораторная работа 8.</b> Изучение работы системы диагностирования электронной системы управления дизельного двигателя (4 часа).</p>	ПК-6.1.4 ПК-7.2.1 ПК-9.3.1 ПК-9.3.2 ПК-10.1.2 ПК-10.1.3 ПК-10.1.4 ПК-10.2.4 ПК-10.3.4 ПК-10.3.5
		<p><b>Самостоятельная работа.</b> Изучение тематики раздела по источникам п.8.5.</p> <p>Выполнение лабораторных работ и оформление отчета по ним.</p>	ПК-6.1.4 ПК-7.2.1 ПК-9.3.1 ПК-9.3.2 ПК-10.1.2 ПК-10.1.3 ПК-10.1.4 ПК-10.2.4 ПК-10.3.4 ПК-10.3.5
13	Автомобили с гибридными силовыми установками и электромобили	<p><b>Самостоятельная работа.</b> Изучение тематики раздела по источникам п.8.5.</p>	ПК-6.1.2 ПК-10.1.4 ПК-10.3.4

## 5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
<b>1 модуль (5 семестр)</b>						
1	Основы электротехники, электроники и цифровой техники	6	-	-	5	11
2	Электрические схемы и системы для передачи данных	4	-	-	10	14
3	Датчики и исполнительные устройства электронных систем автомобиля	6	-	8	15	29
4	Системы электроснабжения и электростартерного пуска двигателя	4	-	12	14	30
5	Электронные системы регулирования качества электроэнергии автомобилей	4	-	4	10	18
6	Системы управления зажиганием	4	-	8	14	26
7	Управление системой питания двигателя	4	-	-	12	16

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
	<b>Итого</b>	<b>32</b>	<b>-</b>	<b>32</b>	<b>80</b>	<b>144</b>
<b>Контроль</b>						<b>36</b>
<b>Всего (общая трудоемкость, час.)</b>						<b>180</b>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
<b>2 модуль (6 семестр)</b>						
8	Функциональные схемы и алгоритм микропроцессорных систем управления двигателем	6	-	12	8	26
9	Системы регулирования и управления динамикой автомобиля	8	-	12	10	30
11	Специализированные электронные системы автомобиля	4	-	-	6	10
12	Электронные системы комфорта	4	-	-	10	14
13	Диагностическое оборудование электронных блоков управления автомобилей зарубежного и отечественного производства	6	-	8	5	19
14	Автомобили с гибридными силовыми установками и электромобили	4	-	-	5	9
	<b>Итого</b>	<b>32</b>	<b>-</b>	<b>32</b>	<b>44</b>	<b>108</b>
<b>Контроль</b>						<b>36</b>
<b>Всего (общая трудоемкость, час.)</b>						<b>144</b>

Для заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
<b>1 модуль (4 курс)</b>						
1	Основы электротехники, электроники и цифровой техники	2	-	-	12	14
2	Электрические схемы и системы для передачи данных	-	-	-	22	22
3	Датчики и исполнительные устройства электронных систем автомобиля	2	-	-	32	34
4	Системы электроснабжения и электростартерного пуска двигателя	2	-	4	22	28
5	Электронные системы регулирования качества электроэнергии автомобилей	-	-	-	22	22
6	Системы управления зажиганием	-	-	4	22	26
7	Управление системой питания двигателя	2	-	-	16	18
<b>2 модуль (4 курс)</b>						

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
8	Функциональные схемы и алгоритм микропроцессорных систем управления двигателем	2	-	4	26	32
9	Системы регулирования и управления динамикой автомобиля	2	-	-	20	22
10	Специализированные электронные системы автомобиля	-	-	-	20	20
11	Электронные системы комфорта	-	-	-	26	26
12	Диагностическое оборудование электронных блоков управления автомобилей зарубежного и отечественного производства	4	-	4	20	28
13	Автомобили с гибридными силовыми установками и электромобили	-	-	-	14	14
	<b>Итого</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>274</b>	<b>306</b>
<b>Контроль</b>						<b>18</b>
<b>Всего (общая трудоемкость, час.)</b>						<b>324</b>

## **6. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Оценочные материалы по дисциплине являются неотъемлемой частью рабочей программы и представлены отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

## **7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Порядок изучения дисциплины, следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины, используя методические материалы дисциплины, а также учебно-методическое обеспечение, приведенное в разделе 8 рабочей программы.

2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем успеваемости (см. оценочные материалы по дисциплине).

3. По итогам текущего контроля успеваемости по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. оценочные материалы по дисциплине).



## **8. Описание материально-технического и учебно-методического обеспечения, необходимого для реализации образовательной программы по дисциплине**

8.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, укомплектованные специализированной учебной мебелью и оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: настенным экраном (стационарным или переносным), маркерной доской и (или) меловой доской, мультимедийным проектором (стационарным или переносным).

Все помещения, используемые для проведения учебных занятий и самостоятельной работы, соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Для проведения лабораторных работ используется лаборатория кафедры «Лаборатория транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования», (16-100) оборудованная следующими установками, используемыми в учебном процессе:

- батарейная система зажигания;
- стенд-тренажер «Действующий Бензиновый двигатель»;
- стенд-тренажер «Действующий Турбодизельный двигатель Nissan»
- компьютерный класс.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

8.2. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

- MS Office;
- Операционная система Windows;
- Антивирус Касперский;
- Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ».

8.3. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных:

- Электронно-библиотечная система издательства «Лань». [Электронный ресурс]. – URL: <https://e.lanbook.com/> - Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронно-библиотечная система [ibooks.ru](https://ibooks.ru) («Айбуке»). – URL: [https:// ibooks.ru /](https://ibooks.ru/) - Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронная библиотека ЮРАЙТ. – URL: <https://urait.ru/>- Режим

доступа: для авториз. пользователей;

– Единое окно доступа к образовательным ресурсам - каталог образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования». – URL: <http://window.edu.ru/> - Режим доступа: свободный.

– Словари и энциклопедии. – URL: <http://academic.ru/> - Режим доступа: свободный.

– Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» – это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии и повышение цитируемости российской науки. – URL: <http://cyberleninka.ru/> - Режим доступа: свободный.

8.4. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к информационным справочным системам:

– Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ». Бесплатное образование. [Электронный ресурс]. – URL: <https://intuit.ru/> - Режим доступа: свободный.

8.5. Перечень печатных и электронных изданий, используемых в образовательном процессе:

1. Горшкова, О. О. Электрооборудование автомобиля : учебное пособие / О. О. Горшкова. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2016. — 335 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/94952> (дата обращения: 25.03.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Пузаков, А. В. Оценка технического состояния электрооборудования автомобилей : учебное пособие / А. В. Пузаков. — Оренбург : ОГУ, 2019. — 567 с. — ISBN 978-5-4417-0782-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159960> (дата обращения: 25.03.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Вспомогательное электрооборудование автомобилей и тракторов : учебное пособие / составитель А. А. Северин. — Тольятти : ТГУ, 2015. — 91 с. — ISBN 978-5-8259-0877-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/140290> (дата обращения: 25.03.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Смирнов, Ю. А. Электронные и микропроцессорные системы управления автомобилей : учебное пособие / Ю. А. Смирнов, А. В. Муханов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 624 с. — ISBN 978-5-8114-1167-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168404> (дата обращения: 25.03.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Сафиуллин, Р. Н. Электротехника и электрооборудование транспортных средств : учебное пособие / Р. Н. Сафиуллин, В. В. Резниченко, М. А. Керимов ; под редакцией Р. Н. Сафиуллина. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 400 с. — ISBN 978-5-8114-3280-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111894> (дата обращения: 25.03.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Петрова, М. В. Электрооборудование автономных объектов : учебное пособие / М. В. Петрова. — Ульяновск : УлГТУ, 2016. — 101 с. — ISBN 978-5-9795-1612-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/165006> (дата обращения: 25.03.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Яковлев, В. Ф. Современные зарядные и пусковые устройства для автомобилей : учебное пособие для вузов / В. Ф. Яковлев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 164 с. — ISBN 978-5-8114-6863-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152659> (дата обращения: 25.03.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. Поливаев, О. И. Электронные системы управления автотракторных двигателей : учебное пособие / О. И. Поливаев, О. М. Костиков, О. С. Ведринский. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 200 с. — ISBN 978-5-8114-2219-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167454> (дата обращения: 25.03.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

9. Раков, В. А. Эксплуатация и обслуживание автомобилей с гибридными силовыми установками : монография / В. А. Раков. — Вологда : ВоГУ, 2014. — 143 с. — ISBN 978-5-87851-551-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93078> (дата обращения: 25.03.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8.6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых в образовательном процессе:

– Личный кабинет обучающегося и электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – URL: <https://sdo.pgups.ru> – Режим доступа: для авториз. пользователей;

– Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации – URL: <http://docs.cntd.ru/> – Режим доступа: свободный.