

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Кузнецова Эмилия Васильевна  
Должность: Исполнительный директор  
Дата подписания: 10.12.2025 21:30:08  
Уникальный программный ключ:  
01e178f1c8b5b1d879c31f0b88c0

ЧАСТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЕГИОНАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ БИЗНЕСА И УПРАВЛЕНИЯ»

Рассмотрено и одобрено на заседании  
Ученого совета Протокол №8 от 17

апреля 2023 года, с изменениями и  
дополнениями, одобренными протоколами  
Ученого совета №23/24-02 от 26 января  
2024 года, №25/6 от 21 апреля 2025 года,  
№25/11 от 28 ноября 2025 года

УТВЕРЖЕНО



Проректор по учебно-воспитательной  
работе и качеству образования

  
Ю.Н.Паничкин

«28» ноября 2025 года

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### «Электронные системы автомобилей»

Направление подготовки      **23.03.01 ТЕХНОЛОГИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ПРОЦЕССОВ**

Направленность подготовки (профиль)      **«Организация перевозок и безопасность движения»**

Уровень программы      **бакалавриат**

Форма обучения      **очная**

Рязань 2025

## 1. Общие положения

Дисциплина «Электронные системы автомобилей» относится к блоку Б1 учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 23.03.01 - Технология транспортных процессов (профиль - Организация перевозок и безопасность движения).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Электронные системы автомобилей» являются:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ;
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 г. № 245;
- Приказ Министерства труда и социальной защиты от 08.09.2014 № 616н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по логистике на транспорте»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов» (уровень бакалавриат), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 07.08.2020 № 911;
- Учебные планы ОПОП ВО 23.03.01 «Технология транспортных процессов» направленность (профиль) «Организация перевозок и безопасность движения» по очной форме обучения, одобренные Ученым советом РИБИУ (протокол № 23/2 от 23 августа 2023).

Обучение по образовательной программе 23.03.01 - Технология транспортных процессов (профиль - Организация перевозок и безопасность движения) осуществляется на русском языке.

## 2. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего академических часов
	очная форма
<b>Контактная работа с преподавателем*:</b>	<b>68,25</b>
лекции (Л)	18
практические занятия (ПЗ)	34
лабораторные работы (ЛР)	16
иные виды контактной работы	0,25
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>111,75</b>
изучение теоретического курса	80
подготовка к текущему контролю	20
подготовка к промежуточной аттестации	11,75
<b>Вид промежуточной аттестации:</b>	<b>зачет</b>
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>5/180</b>

\*Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия лекционного типа, и (или) занятия семинарского типа, лабораторные занятия, и (или) групповые консультации, и (или)

индивидуальную работу обучающегося с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации. Контактная работа может включать иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Часы контактной работы определяются Положением об организации и проведении контактной работы при реализации образовательных программ высшего образования, утвержденным Ученым советом РИБИУ от 25 февраля 2020 года.

### **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

**Цель дисциплины** - изучить электронные системы автомобилей, их роль в управлении транспортными средствами.

Задачи дисциплины:

- научить обучающихся устройству, принципам действия, техническим и регулировочным характеристикам современных электронных систем автомобиля для улучшения качества перевозочных услуг;
- научить диагностированию электрооборудования различных систем автомобиля для улучшения качества перевозочных услуг.

**Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций:**

**ПК-2** - способен организовать работу на рынке транспортных услуг

**В результате изучения дисциплины обучающийся должен: знать:**

принципы прогнозирования и планирования в логистике;

**уметь:** работать на персональном компьютере с применением необходимых программ;

**владеть:** навыками определения списка необходимых услуг на транспортном рынке.

### **4. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Данная учебная дисциплина относится к элективным дисциплинам, что означает формирование в процессе обучения у бакалавра основных профессиональных знаний и компетенций в рамках выбранного профиля.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП и написания выпускной квалификационной работы.

*Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин*

Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
Производственная практика	Организация и безопасность	Эксплуатационные свойства транспортных средств

(технологическая (производственно- технологическая) практика)	перевозочного процесса	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
--	---------------------------	--

Указанные связи дисциплины дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает требуемый теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

## 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов 5.1 .

### Трудоемкость разделов дисциплины очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Общая характеристика электрооборудования автомобилей и интеллектуальных транспортных систем.	1	-	-	1	5
2	Стартерные аккумуляторные батареи.	2	2	2	6	10
3	Системы энергоснабжения.	2	4	2	8	10
4	Системы пуска	2	4	2	8	10
5	Системы зажигания и электронные системы управления двигателем	6	10	4	20	25
6	Контрольно-измерительные приборы и информационные системы	2	4	1	7	5
7	Системы освещения и сигнализации	1	4	2	7	10
8	Электропривод в современном автомобиле.	1	4	2	7	15
9	Коммутационная аппаратура	1	2	1	4	10
<b>Итого по разделам:</b>		<b>18</b>	<b>34</b>	<b>16</b>	<b>68,0</b>	<b>100</b>
Промежуточная аттестация		х	х	х	0,25	11,75
<b>Всего</b>		<b>180</b>				

## 5.2 Темы и формы занятий семинарского типа

Учебным планом по дисциплине предусмотрены практические и лабораторные занятия.

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоемкость, час
			очная
1	Тема 2. Стартерные аккумуляторные батареи.	Практическая работа	2
		Лабораторная работа	2
2	Тема 3. Системы энергоснабжения.	Практическая работа	4
		Лабораторная работа	2
3	Тема 4. Системы пуска	Практическая работа	4
		Лабораторная работа	2
4		Расчетно-графическая работа	10

	Тема 5. Системы зажигания и электронные системы управления двигателем	Лабораторная работа	4
5	Тема 6. Контрольно измерительные приборы и информационные системы	Семинар-конференция	4
		Лабораторная работа	1
6	Тема 7. Системы освещения и сигнализации	Семинар-конференция	4
		Лабораторная работа	2
7	Тема 8. Электропривод в современном автомобиле.	Семинар-конференция	4
		Лабораторная работа	2
8	Тема 9. Коммутационная аппаратура	Семинар-конференция	2
		Лабораторная работа	1
Итого часов:			50

#### 5.4 Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час
			очная
1	Тема 1. Общая характеристика электрооборудования автомобилей и интеллектуальных транспортных систем.	Подготовка к опросу, повторение лекционного материала	5
2	Тема 2. Стартерные аккумуляторные батареи.	Подготовка презентации, подготовка к практической и лабораторной работе, повторение лекционного материала -	10
3	Тема 3. Системы энергоснабжения.	Подготовка к тесту, подготовка к практической и лабораторной работе, подготовка контрольной работы	10
4	Тема 4. Системы пуска	Подготовка к опросу, подготовка к практической и лабораторной работе	10
5	Тема 5. Системы зажигания и электронные системы управления двигателем	Подготовка доклада, повторение лекционного материала, подготовка к расчетно-графической и лабораторной работе	25

6	Тема 6. Контрольноизмерительные приборы и информационные системы	Подготовка к опросу, подготовка к семинару-конференции и лабораторной работе	5
7	Тема 7. Системы освещения и сигнализации	Подготовка к опросу, подготовка к семинару-конференции и лабораторной работе, повторение лекционного материала	10
8	Тема 8. Электропривод в современном автомобиле.	Подготовка к опросу, подготовка к семинару-конференции и лабораторной работе	15
9	Тема 9. Коммутационная аппаратура	Подготовка к опросу, подготовка к семинару-конференции и лабораторной работе	10
10	Подготовка к промежуточной аттестации	Подготовка к зачету	11,75
<b>Итого:</b>			<b>111,75</b>

### 5.3 Содержание занятий лекционного типа

#### **Тема 1. Общая характеристика электрооборудования автомобилей и интеллектуальных транспортных систем.**

Классификация электрооборудования автомобилей по функциональному признаку и интеллектуальных транспортных систем. Причины, вызывающие развитие совершенствования существующих изделий и создание новых. Условия работы изделий электрооборудования на автомобиле при их эксплуатации. Основные технические требования, предъявляемые к автотракторному электрооборудованию. Типовая принципиальная схема электрооборудования автомобиля, принципы построения, условные обозначения. Маркировка изделий автотракторного электрооборудования. **Тема 2. Стартерные аккумуляторные батареи.**

Назначение, технические требования, маркировка. Обычные, малообслуживаемые и необслуживаемые свинцово-кислые аккумуляторные батареи, устройство и особенности конструкции. Электрохимические процессы в свинцовом аккумуляторе. Основные параметры аккумуляторных батарей: ЭДС, напряжение, разрядная и зарядная емкость, ток «холодной прокрутки», мощность, энергия, саморазряд, срок службы. Временные и вольт-амперные разрядные характеристики аккумуляторной батареи. Способы заряда аккумуляторных батарей. Признаки окончания заряда. Перезаряд и недозаряд аккумуляторной батареи на автомобиле и тракторе. Характеристики перезаряда. Параллельная работа генератора и батареи на нагрузку. Расчетное определение баланса электроэнергии на автомобиле и его оценка. Щелочные аккумуляторные батареи: никельжелезные, никель кадмиевые. Электрохимические процессы в разрядном и зарядном режимах.

Особенности конструкции, преимущества и недостатки. **Тема**

#### **3. Системы энергоснабжения.**

Структурная схема системы электроснабжения. Назначение, технические требования и размещение изделий системы электроснабжения на автомобиле. Классификация автотракторных генераторов. Особенности условий работы. Привод генератора. Устройство и особенности конструкции генераторов постоянного тока. Основные характеристики. Факторы, определяющие мощность, частоту начала отдачи, частоту полной отдачи, максимальную частоту и регулируемое напряжение. Причины перехода от генераторов постоянного тока к генераторам переменного тока. Генераторы переменного тока с электромагнитным возбуждением, принцип действия. Устройство и особенности конструкции генераторов переменного тока с клювообразным ротором. Генераторы компактной конструкции. Типы обмоток стартера. Схемы и типы выпрямительных блоков. Временные диаграммы фазных и выпрямленного напряжений. Основные характеристики генераторов: холостого хода, внешние, скоростные, токоскоростные, регулировочно - скоростные. Факторы, влияющие на токоскоростную характеристику. Бесконтактные генераторы переменного тока с электромагнитным возбуждением. Индукторные генераторы, принцип действия. Типы индукторных генераторов, особенности их конструкции и характеристик. Генераторы с укороченными полюсами, их конструктивные особенности. Преимущества и недостатки бесконтактных генераторов. Классификация реле генераторов. Назначение регулятора напряжения, ограничителя тока и реле - обратного тока. Принцип автоматического регулирования напряжения и тока генератора. Функциональная схема регулирования напряжения генератора. Контактнo-вибрационные регуляторы напряжения, устройство, принцип действия. Среднее значение пульсирующего "напряжения, генератора "при работе с регулятором напряжения. Рабочий процесс вибрационного регулятора напряжения при переменной частоте вращения ротора генератора. Улучшение характеристик вибрационного регулятора. Анализ электрической схемы контактнo-вибрационного реле-генератора. Современные схемы и особенности конструкции бесконтактных транзисторных регуляторов напряжения. Защита транзисторов регулятора напряжения от перенапряжений и коротких замыканий. Температурная стабильность транзисторных регуляторов напряжения. Гибридные и интегральные регуляторы напряжения. Анализ электрических схем вибрационных, контактнo-транзисторных и бесконтактных регуляторов напряжения. Выбор пределов регулирования регуляторов напряжения с учетом срока службы аккумуляторных батарей и осветительных приборов и обеспечения необходимой интенсивности подзаряда батареи. Схемы генераторных установок. Предотвращение разряда аккумуляторной батареи на цепь возбуждения генератора. Системы электроснабжения на два уровня напряжения.

#### **Тема 4. Системы пуска**

Назначение и классификация систем пуска. Структурная схема системы электростартерно- го пуска (СЭП) двигателя. Анализ параметров и характеристик СЭП, необходимых для ее расчетного исследования: вольт - амперные характеристики аккумуляторной батареи, нормы на падение напряжения в стартерной цепи, электромеханические характеристики стартера, передаточное отношение зубчатой передачи стартер двигатель и ее КПД, момент сопротивления двигателя при его прокручивании стартером, минимальная пусковая частоты вращения коленчатого двигателя. Нормативные документы на пусковые качества двигателей. Электрические стартеры, типы, устройство, способы управления. Стартерный электродвигатель, способы возбуждения, устройство. Приводной механизм, назначение, типы, устройство, принцип действия. Муфты свободного хода приводных механизмов, назначение, типы, устройство, принцип действия. Тяговое электромагнитное реле, назначение, типы, устройство. Стартера со встроенным редуктором и постоянными магнитами. Блокировка электрического стартера, назначение и принцип действия. Электромеханические характеристики стартера и его параметры в абсолютных и относительных единицах. Аппроксимация скоростной и моментной характеристик стартера. Баланс напряжений и

мощностей в системе «батарея - стартер». Пересчет характеристик стартера на новую вольт-амперную характеристику аккумуляторной батареи. Совмещение механических характеристик стартера и двигателя. Совмещение мощностных характеристик стартера и двигателя. Выходные характеристики СЭП двигателя и их анализ. Средства обеспечения пуска холодного двигателя, назначение, типы, особенности конструкции и принципы действия. Перспективы развития системы пуска. Применение конденсаторной системы пуска двигателя. Замена стартера и генератора одной электрической машиной (стартер-генератором).

### **Тема 5. Системы зажигания и электронные системы управления двигателем**

Назначение и классификация систем зажигания. Структурная схема системы зажигания. Условия работы системы зажигания на двигателе. Влияние системы зажигания на расход топлива и токсичность отработавших газов. Требования к системе зажигания и ее основные параметры. Контактная система зажигания, электрическая схема, назначение отдельных элементов системы. Рабочий процесс контактной системы зажигания. Нарастание первичного тока и накопление энергии в катушке зажигания. Формула для тока в первичной цепи и энергии, запасаемой в катушке зажигания, и их анализ. Понятие тока разрыва. Влияние частоты вращения валика распределителя на величину тока разрыва. Оптимальное значение времени накопления энергии в катушке зажигания. Наведение высокого напряжения во вторичной цепи системы зажигания. Колебательный характер изменения вторичного напряжения и его параметры: скорость нарастания, максимальное значение, количество колебаний, степень затухания. Упрощенное выражение для максимума вторичного напряжения и его анализ. Классификация и анализ потерь в первичной и вторичной цепях системы зажигания. Искровой разряд между электродами свечи зажигания. Пробивное напряжение. Коэффициент запаса по вторичному напряжению. Физические факторы, влияющие на величину пробивного напряжения. Закон Пашена. Емкостная и индуктивная фазы искрового разряда и их параметры. Напряжение между электродами при тлеющем разряде. Упрощенные формулы для определения максимального значения тока, длительности и энергии индуктивной фазы искрового разряда. Контактно-транзисторная система зажигания, электрическая схема, принцип работы. Устройство транзисторного коммутатора. Бесконтактная транзисторная система зажигания, обобщенная электрическая схема и принцип действия. Особенности рабочего процесса транзисторных систем зажигания. Формула для тока в первичной цепи и ее анализ. Влияние элементов защиты транзистора на максимальное значение и форму вторичного напряжения. Системы зажигания с накоплением энергии в емкости. Непрерывное и импульсное накопление энергии. Функциональные схемы. Особенности рабочего процесса систем зажигания с непрерывным и импульсным накоплением энергии. Формула вторичного напряжения и ее анализ. Энергия и длительность искрового разряда. Способы увеличения длительности искрового разряда. Сравнение систем с накоплением энергии в индуктивности и емкости.

Катушки зажигания, классификация, типы магнитопроводников. Многовыводные катушки зажигания. Схемы низковольтного (электронного) распределения искр по цилиндрам двигателя. Катушки зажигания, встроенные в свечу зажигания. Распределители зажигания, назначение, устройство. Принцип действия и характеристики центробежного и вакуумного регуляторов угла опережения зажигания (УОЗ). Октан-корректор.

Датчики-распределители, типы, характеристики. Электронные коммутаторы. Функциональные элементы схем. Формирующие каскады, каскады предварительного усиления, выходной каскад и его параметры. Составной транзистор. Способы защиты выходного транзистора от перенапряжений и инверсного включения. Функциональные микросхемы. Блоки стабилизации напряжения. Функциональные и конструктивные особенности современных коммутаторов. Коммутаторы с регулируемым временем накопления энергии. Многоканальные коммутаторы. Микропроцессорная система зажигания (МПСЗ), структурная схема, принцип действия, диаграммы работы. Принцип построения элементов МПСЗ. Датчики, интерфейс, контроллер. Точность



регулирования УОЗ и пути ее повышения. Эффективность МПСЗ. Электронное регулирование УОЗ. Классификация электронных систем управления УОЗ. Программное управление. Корректирующие обратные связи. Управление УОЗ с учетом детонации. Адаптивные и экстремальные алгоритмы управления УОЗ. Свечи зажигания. Условия работы свечи на двигателе. Особенности конструкции искровых свечей зажигания. Тепловая характеристика свечи. Маркировка свечей. Подбор свечей к двигателю. Зарубежные аналоги свечей зажигания. Провода высокого напряжения. Методы подавления помех от систем зажигания. Система зажигания от магнето, устройство, рабочий процесс и основные характеристики. Абрис магнето. Преимущества и недостатки магнето. Системы автоматического управления ЭПХХ. Двухканальные и трехканальные блоки управления. Тенденции развития современных систем зажигания. Объединение систем зажигания с системами топливоподачи.

## **Тема 6. Контрольно-измерительные приборы и информационные системы**

Информационно- измерительная система как составная часть электрооборудования автомобиля. Назначение, структура информационной системы автомобиля. Контрольно измерительные приборы (КИП). Назначение и классификация КИП. Технические требования к КИП. Структурная схема КИП. Приборы непосредственного действия и электрические, их преимущества и недостатки. Принцип действия, устройство и сравнительные характеристики основных типов электрических приборов (электротепловых, магнитоэлектрических, электромагнитных). Логометрические измерительные механизмы КИП. Указатели температуры. Назначение, схемные решения, особенности конструкции и основные характеристики указателей температуры электро- теплового и магнитоэлектрического принципа действия. Особенности указателей температуры электролита аккумуляторной батареи. Сигнализаторы аварийной температуры. Указатели давления. Масляные и воздушные указатели. Манометры непосредственного действия и электрические. Особенности конструкции манометров непосредственного действия с трубчатой пружиной, упругой мембраной и с диафрагмой. Схемные решения, особенности конструкции и основные характеристики датчиков и приемников электрических указателей давления электротеплового и магнитоэлектрического принципа действия. Эконометры. Сигнализаторы аварийного давления. Указателя уровня топлива. Принцип действия и элементы конструкции поплавковых реостатных датчиков уровня топлива. Конденсаторные датчики. Схемные решения и основные характеристики указателей топлива электромагнитного и магнитоэлектрического принципа действия. Взаимозаменяемость датчиков и приемников. Сигнализаторы резерва топлива. Датчики уровня эксплуатационных жидкостей. Указатели тока и напряжения. Назначение. Принцип действия и особенности конструкции электромагнитных амперметров с непосредственным включением в цепь и магнитоэлектрических амперметров с измерительным шунтом. Схемные решения и особенности конструкции магнитоэлектрических вольтметров. Зоны шкалы вольтметров. Электро- тепловые и магнитоэлектрические вольтметры зарубежных автомобилей. Особенности вольтметров со стабилитроном. Применение сигнальной лампы для контроля зарядного режима аккумуляторной батареи. Индикаторы уровня зарядного напряжения. Спидометры с приводом гибким валом и с электроприводом. Скоростной и счетный узлы спидометра, их конструкция и характеристики. Спидометры с бесконтактным электроприводом. Тахометр с электроприводом. Принцип действия электронного тахометра, преобразующего импульсы первичной цепи системы зажигания. Электронный тахометр, преобразующий импульсы фазы генератора. Зоны шкалы тахометров. Тахографы. Назначение, регистрируемые параметры, принцип действия. Диаграммные диски. Размещение приборов на панели. Оценка информативных свойств приборов и панели приборов. Обязательные и

дополнительные приборы и сигнализаторы. Зоны расположения приборов на панели. Символы ISO. Способы компоновки панели приборов современных автомобилей.

Бортовые системы контроля (БСК). Назначение, функциональные возможности, структура построения БСК. Реле контроля исправности ламп. БСК автомобилей ВАЗ. Маршрутные компьютеры (МК). Назначение, структурные схемы, функциональные возможности. МК автомобилей ВАЗ и ГАЗ. **Тема 7. Системы освещения и сигнализации**

Роль световых приборов в обеспечении безопасности автотранспортных средств. Свойства и функции зрения. Особенности зрительного восприятия в вечернее и ночное время суток. Понятие «видимость». Световой поток. Распределение потока излучения. Основные единицы и понятия при определении параметров освещенности. Светимость, яркость, освещенность, сила света. Цветность. Источники света, перспективы применения на транспорте. Система освещения, назначение и основные требования. Размещение и установка осветительных приборов на автомобиле и тракторе. Особенности конструкции и работы устройств головного освещения. Оптическая система фар, отражатели, рассеиватели, геометрические параметры рефлекторов. Лампы фар, назначение, типы и их характеристики. Системы светораспределения фар и их сравнительная оценка. Двухфарная и четырехфарная системы освещения. Противотуманные фары, назначение и особенности конструкции. Коммутационная аппаратура для включения и переключения ламп фар. Электромеханический корректор фар. Светосигнальные фонари, назначение и типы. Устройство фонарей различного назначения. Светофильтры и их характеристики. Световозвращатели.

Коммутационная аппаратура системы световой сигнализации. Прерыватели указателей поворота. Перспективы развития систем освещения и сигнализации.

#### **Тема 8. Электропривод в современном автомобиле.**

Перспектива внедрения электропривода на автомобиле. Роль, назначение, этапы развития электропривода на автомобиле. Классификация электропривода. Общая структура электропривода. Характеристики рабочих механизмов, моменты сопротивления, частоты вращения, быстродействие. Редукторы, моторредукторы приводных механизмов, кинематические схемы, особенности конструкции, достоинства и недостатки.

Типы и особенности конструкции электрических двигателей малой мощности. Электродвигатели с электромагнитным возбуждением и постоянными магнитами. Малоинерционные, шаговые, вентильные электродвигатели. Пусковые, рабочие и тормозные характеристики электродвигателей. Режимы работы. Регулирование частоты вращения. Механические характеристики электродвигателей. Статическая устойчивость электропривода при различной форме рабочих характеристик электродвигателя и исполнительного механизма. Схемы управления электроприводом стеклоочистителей, стеклоомывателей, фарочистки. Схема управления системой блокировки замков дверей. Схема электронного блока управления стеклоподъемом. Перспектива дальнейшего развития электропривода на автомобилях.

#### **Тема 9. Коммутационная аппаратура**

Выключатели, переключатели, соединительные колодки, реле и др. Монтажные блоки реле и предохранители. Провода, наконечники, предохранители, автоматы защиты электрических цепей. Выключатели «массы». Мультиплексная система проводки.

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

#### **6.1 Общие методические рекомендации по освоению дисциплины, образовательные технологии**

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде института (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При проведении учебных занятий по дисциплине обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплины в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых институтом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- *балльно-рейтинговая технология оценивания;*
- *электронное обучение; - проблемное обучение.*

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего контроля успеваемости. Максимальное количество баллов в семестре - 100.

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии за набранными за семестр баллами. Студентам, набравшим в ходе текущего контроля успеваемости по дисциплине от 61 до 100 баллов и выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению преподавателя без прохождения промежуточной аттестации выставляется оценка в соответствии со шкалой оценки результатов освоения дисциплины.

**Результат обучения считается сформированным (повышенный уровень),** если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний, использует в ответе дополнительный материал; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 86 до 100, что соответствует повышенному уровню сформированности результатов обучения.

**Результат обучения считается сформированным (пороговый уровень),** если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 61 до 85,9, что соответствует пороговому уровню сформированности результатов обучения.

**Результат обучения считается несформированным**, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже 61, что соответствует допороговому уровню.

#### **6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Возможно ведение конспекта лекций в виде интеллект-карт.

#### **6.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа**

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

#### **6.4 Методические указания по подготовке к контрольным мероприятиям**

Текущий контроль осуществляется в виде устных, тестовых опросов по теории, тестирования. При подготовке к опросу студенты должны освоить теоретический материал по темам, выносимым на этот опрос.

При подготовке к аудиторной контрольной работе студентам необходимо повторить материал лекционных и практических занятий по отмеченным преподавателям темам.

#### **6.5 Методические указания для самостоятельной работы обучающихся**

Самостоятельная работа - планируемая учебная, учебно-исследовательская, научноисследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль в контроле за работой студентов и магистрантов).

Самостоятельная работа студентов в вузе является важным видом их учебной и научной деятельности. Самостоятельная работа играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. В связи с этим, обучение в вузе включает в себя две, практически одинаковые по объему и взаимовлиянию части - процесса обучения и процесса самообучения. Поэтому самостоятельная работа должна стать эффективной и целенаправленной работой студентов.

*Формы самостоятельной работы бакалавров разнообразны. Они включают в себя:*

- изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации;

В процессе изучения дисциплины *основными видами самостоятельной работы* являются:

- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям)
- самостоятельная работа над отдельными темами учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом;
- подготовка докладов;
- выполнение контрольной работы обучающимися заочной формы - подготовка к зачетному мероприятию.

*Подготовка докладов* по выбранной тематике предполагает подбор необходимого материала и его анализ, определение его актуальности и достаточности, формирование плана доклада, таким образом, чтобы тема была полностью раскрыта. Изложение материала должно быть связным, последовательным, доказательным. Способ изложения материала для выступления должен носить конспективный или тезисный характер. Подготовленная в PowerPoint презентация должна иллюстрировать доклад и быть удобной для восприятия.

Самостоятельное выполнение *тестовых заданий* по всем разделам дисциплины сформированы в фонде оценочных средств (ФОС).

Данные тесты могут использоваться:

- бакалаврами при подготовке к зачету с оценкой в форме самопроверки знаний;
- преподавателями для проверки знаний в качестве формы промежуточного контроля на практических занятиях;

Тестовые задания рассчитаны на самостоятельную работу без использования вспомогательных материалов. То есть при их выполнении не следует пользоваться учебной и другими видами литературы.

Для выполнения тестового задания, прежде всего, следует внимательно прочитать поставленный вопрос. После ознакомления с вопросом следует приступить к прочтению предлагаемых вариантов ответа. Необходимо прочитать все варианты и в качестве ответа следует выбрать индекс (цифровое обозначение), соответствующий правильному ответу.

На выполнение теста отводится ограниченное время. Оно может варьироваться в зависимости от уровня тестируемых, сложности и объема теста. Как правило, время выполнения тестового задания определяется из расчета 45-60 секунд на один вопрос.

Содержание тестов по дисциплине ориентировано на подготовку бакалавров по основным вопросам курса. Уровень выполнения теста позволяет преподавателям судить о ходе самостоятельной работы студентов в межсессионный период и о степени их подготовки к экзамену.

**7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлены в «Фонде оценочных средств по дисциплине»**

### **7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Формируемые компетенции	Вид и форма контроля
-------------------------	----------------------

<b>ПК2</b> - Способен организовать работу на рынке транспортных услуг	<b>Промежуточный контроль:</b> задания в тестовой форме к зачету <b>Текущий контроль:</b> опрос, текущее тестирование, заслушивание докладов и презентаций, защита лабораторных работ
---	--

## 7.2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Для проверки хода и качества усвоения учебного материала, стимулирования учебной работы обучающихся и совершенствования методики преподавания рекомендуется проводить текущий контроль на всех видах учебных занятий путем выборочного или фронтального опроса.

На практических занятиях рекомендуется применять различные формы и методы контроля: устный опрос, фронтальный контроль как теоретических знаний путем проведения собеседований, так и умений, и навыков путем наблюдения за выполнением заданий самостоятельной работы.

Текущий и промежуточный контроль по изучаемой дисциплине осуществляется преподавателями согласно кафедральной системе рейтинговой оценки качества освоения дисциплины.

Устный опрос (УО) позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки. УО обладает большими возможностями воспитательного воздействия преподавателя, т.к. при непосредственном контакте создаются условия для его неформального общения со студентом. Воспитательная функция УО имеет ряд важных аспектов: нравственный, дисциплинирующий (систематизация материала при ответе), дидактический (лучшее запоминание материала при интеллектуальной концентрации), эмоциональный и др. Обучающая функция УО состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту. УО обладает также мотивирующей функцией: правильно организованное собеседование, может стимулировать учебную деятельность студента, его участие в научной работе.

**Контроль знаний осуществляется по следующим направлениям:**

*Входной контроль знаний студента*

Цель контроля: выявить наиболее слабо подготовленных студентов.

Рекомендации: студентам выдать темы, которые необходимо им проработать для дальнейшего успешного изучения дисциплины.

*Текущий контроль знаний студента*

Текущий контроль знаний студента осуществляется по вопросам, составленным преподавателем по прошедшим темам.

Цель контроля: проверка усвоения рассмотренных тем студентом. При текущем контроле успеваемости акцент делается на установлении подробной, реальной картины студенческих достижений и успешности усвоения ими учебной программы на данный момент времени.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплина. Подобный контроль помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, в некоторых случаях - даже формирование определенных профессиональных компетенций.

**Шкала оценивания тестов** (за

правильный ответ дается 1 балл)

«незачет» - 60% и менее «зачет» - 61-100%

### 7.2.1 Методические рекомендации по проведению зачета/экзамена

#### 1. Цель проведения

Основной целью проведения зачета/экзамена является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или ее разделам. Осуществляется это проверкой и оценкой уровня теоретических знаний, полученных студентами, умения применять их к решению практических задач, степени овладения студентами компетенций в объеме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой. **2. Форма проведения**

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине в соответствии с учебным графиком является зачет/экзамен.

### **3. Метод проведения**

Зачет/экзамен проводится по билетам либо без билетов по перечню вопросов.

Зачет/экзамен допускается проводить с помощью технических средств контроля (компьютерное тестирование), а также методом индивидуального собеседования, в ходе которого преподаватель ведет со студентом обсуждение одной проблемы или вопроса изученной дисциплины (части дисциплины). При собеседовании допускается ведение дискуссии, аргументированное отстаивание своего решения (мнения). При необходимости могут рассматриваться дополнительные вопросы и проблемы, решаться задачи и примеры.

### **4. Критерии допуска студентов к зачету/экзамену**

В соответствии с требованиями руководящих документов и согласно Положению о текущем контроле знаний и промежуточной аттестации студентов института, к зачету/экзамену допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы.

### **5. Организационные мероприятия**

#### **5.1. Назначение преподавателя, принимающего зачет/экзамен**

Зачет/экзамен принимается лицами, которые читали лекции по данной дисциплине. Решением заведующего кафедрой определяются помощники основному экзаменатору из числа преподавателей, ведущих в данной группе практические занятия, а если лекции по разделам учебной дисциплины читались несколькими преподавателями, то определяется состав комиссии для приема зачета/экзамена.

#### **5.2. Конкретизация условий, при которых студенты освобождаются от сдачи зачета/экзамена (основа - результаты рейтинговой оценки текущего контроля).**

По представлению преподавателя, ведущего занятия в учебной группе, заведующий кафедрой может освободить от сдачи зачета/экзамена студентов, показавших отличные и хорошие знания по результатам рейтинговой оценки текущего контроля.

**Количество одновременно находящихся экзаменуемых в аудитории.** В аудитории, где принимается зачет/экзамен, может одновременно находиться студентов из расчета не более пяти на одного преподавателя. В случае проведения зачета/экзамена с помощью технических средств контроля в аудитории допускается количество студентов, равное количеству компьютеров в аудитории.

**Время, отведенное на подготовку ответа по билету,** не должно превышать: для зачета/экзамена в письменной форме- 20 минут, для компьютерного тестирования - по 2 мин на вопрос. По истечению данного времени после получения билета (вопроса) студент должен быть готов к ответу.

**Организация практической части зачета/экзамена.** Практическая часть организуется так, чтобы обеспечивалась возможность проверить умение студентов применять теоретические знания при решении практических заданий. Она проводится путем постановки экзаменуемым отдельных задач, упражнений, заданий, требующих практических действий по решению заданий. Каждый студент выполняет задание самостоятельно путем производства расчетов, решения задач, работы с документами и др. При выполнении заданий студент отвечает на дополнительные вопросы, которые может ставить экзаменатор. **Действия преподавателя на зачете/экзамене.**

Студенту на экзамене разрешается брать один билет.

Во время испытания промежуточной аттестации для подготовки к ответу студенты не могут пользоваться рабочими программами учебных дисциплин, а также необходимым нормативными документами.

Использование материалов, не предусмотренных указанным перечнем, а также попытка общения с другими студентами или иными лицами, в том числе с применением электронных средств связи, несанкционированные преподавателем перемещение по аудитории и т.п. не разрешается и являются основанием для удаления студента из аудитории.

Задача преподавателя на зачете/экзамене заключается в том, чтобы внимательно заслушать студента, предоставить ему возможность полностью изложить ответ. Заслушав ответ и анализируя методы решений практических заданий, преподаватель постоянно оценивает, насколько полно, системно и осмысленно осуществляется ответ, решается практическое задание.

Считается бестактностью прерывать ответ студента, преждевременно давать оценку его ответам и действиям.

В тех случаях, когда ответы на вопросы или практические действия были недостаточно полными или допущены ошибки, преподаватель после ответов студентом на все вопросы задает дополнительные вопросы с целью уточнения уровня освоения дисциплины. Содержание индивидуальных вопросов не должно выходить за рамки рабочей программы. Если студент затрудняется сразу ответить на дополнительный вопрос, он должен спросить разрешения предоставить ему время на подготовку и после подготовки отвечает на него.

### 7.2.2 Шкала и критерии оценивания на зачете

Критерии	Оценка	
	«зачтено»	«не зачтено»
Объем	Твердые знания в объеме основных вопросов, в основном правильные решения практических заданий, освоены все компетенции	Нет твердых знаний в объеме основных вопросов, освоены не все компетенции
Системность	Ответы на вопросы в пределах учебного материала, вынесенного на контроль.	Нет ответов на вопросы учебного материала, вынесенного на контроль.
Осмысленность	Допускает незначительные ошибки при ответах и практических действиях.	Допускает значительные ошибки при ответах и практических действиях.
Уровень освоения компетенций	Осваиваемые компетенции сформированы	Осваиваемые компетенции не сформированы

### 7.3 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

#### 7.3.1. Пятибалльная шкала для текущего контроля, для промежуточного контроля в форме экзамена, зачета с оценкой.

##### Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы.

«5» (*отлично*) - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность



раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

«4» (*хорошо*) - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов;

«3» (*удовлетворительно*) - дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

«2» (*неудовлетворительно*) - студент демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии. **Критерии оценки выполнения практических заданий:**

«5» (*отлично*). Выполнены все задания практических работ, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

«4» (*хорошо*). Выполнены все задания практических работ, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«3» (*удовлетворительно*). Выполнены все задания практических работ с замечаниями, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«2» (*неудовлетворительно*).

#### **Критерии оценки выполнения тестовых заданий**

5» (*отлично*). Даны верные ответы не менее, чем на 86% тестовых заданий

Обучающийся на высоком уровне

- способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально историческом, этическом и философском контекстах.

«4» (*хорошо*). Даны верные ответы не менее, чем на 71% тестовых заданий.

«3» (*удовлетворительно*). Даны верные ответы не менее, чем на 51% тестовых заданий.

«2» (*неудовлетворительно*). Даны верные ответы менее, чем на 51% тестовых заданий. **Критерии оценки подготовки докладов, сообщений:**

«5» (*отлично*). Обучающийся демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминологией, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью и способность быстро реагировать на уточняющие вопросы.

«4» (*хорошо*). Обучающийся демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминологией, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью, но при этом делает несущественные ошибки, которые быстро исправляет самостоятельно или при незначительной коррекции преподавателем.

«3» (*удовлетворительно*). Обучающийся демонстрирует неглубокие теоретические знания, проявляет слабо сформированные навыки анализа явлений и процессов, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает недостаточно свободное владение

монологической речью, терминологией, логичностью и последовательностью изложения, делает ошибки, которые может исправить только при коррекции преподавателем.

«2» (неудовлетворительно»). Обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательностью изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

Успешность изучения дисциплины предполагает две составляющие. Первая составляющая - усредненная оценка, полученная студентом по итогам текущего контроля. Вторая составляющая - оценка знаний студента по итогам промежуточного контроля. Усредненный итог двух частей балльной оценки освоения дисциплины выставляется в ведомость и зачетную книжку обучающегося.

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы представлены в ФОС по данной дисциплине. **7.3.2. Двухбалльная шкала оценивания (зачтено/не зачтено) для текущего контроля и промежуточного контроля в форме зачета.**

**Критерии оценивания выполнения заданий в тестовой форме на зачете (промежуточный контроль формирования компетенций):**

По итогам выполнения тестовых заданий оценка производится по двухбалльной шкале. При правильных ответах на:

61-100% заданий - оценка «зачтено»; менее

61% заданий- оценка «не зачтено».

**Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы опроса (текущий контроль формирования компетенции):**

«зачтено» - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки.

«не зачтено» - обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

**Критерии оценивания докладов и презентаций (текущий контроль формирования компетенции):**

«зачтено» - работа выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема раскрыта, материал актуален и достаточен, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

«не зачтено»- обучающийся не подготовил работу или подготовил работу, не отвечающую требованиям, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

**Критерии оценивания защиты лабораторных работ (текущий контроль формирования компетенции):**

«зачтено» - обучающийся решил поставленные задачи, связанные с обеспечением безопасности дорожного движения на транспорте.

«не зачтено» - обучающийся не решил поставленные задачи, связанные с обеспечением безопасности дорожного движения на транспорте.

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы представлены в ФОС по данной дисциплине.

**7.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Задания в тестовой форме к зачету (текстный контроль)**

1. Техник А сказал, что напряжение на выводах ненагруженной аккумуляторной батареи должно быть не менее 12,4 В для нормальной работы стартера. Если это не так, перед проведением диагностики электронных компонентов аккумулятора следует дозарядить.

Техник Б сказал, что большинство электрических и электронных систем автомобиля требуют для нормальной работы чтобы напряжение в бортовой сети было не менее 10 В. При более низком напряжении выполнить последовательность диагностических операций не удастся.

Кто из них прав:

- |    |           |    |               |
|----|-----------|----|---------------|
| 2. | Только А. | 3. | Оба правы.    |
| 3. | Только Б. | 4. | Оба не правы. |

2. По какой причине на поверхности аккумуляторной батареи появляется электролит:

1. Кипение электролита вследствие очень высокого напряжения генератора.
2. Короткое замыкание между пластинами.
3. Чрезмерное загрязнение поверхности батареи.

3. Какая маркировка по системе DIN соответствует аккумуляторной батарее зарубежного производства номинальным напряжением 12В, емкостью 55 А/ч:

- |    |        |    |        |    |       |
|----|--------|----|--------|----|-------|
| 1. | 65548. | 2. | 55548. | 3. | 56548 |
|----|--------|----|--------|----|-------|

4. От каких источников напряжения получают питание обмотки возбуждения генераторных установок:

- А. Аккумуляторной батареи.  
Б. Обмоток ротора.  
В. Обмоток статора.

- |    |        |    |        |    |        |
|----|--------|----|--------|----|--------|
| 1. | А и Б. | 2. | Б и В. | 3. | А и В. |
|----|--------|----|--------|----|--------|

5. В каком случае потухнет контрольная лампа заряда аккумуляторной батареи в генераторных установках с самовозбуждением:

1. Когда в центральной точке обмоток статора появится напряжение (6 - 7 В), которое снизит напряжение на втягивающей обмотке реле контрольной лампы заряда АКБ.
2. Когда на выводах трехфазных обмоток статора появится напряжение, которое снизит перепад напряжения на клеммах контрольной лампы заряда АКБ.

6. Какой буквой обозначается клемма генераторной установки «Подвод напряжения к регулятору напряжения от «+» АКБ»:

- |    |    |    |     |    |    |    |     |
|----|----|----|-----|----|----|----|-----|
| 1. | D. | 2. | +B. | 3. | W. | 4. | DF. |
|----|----|----|-----|----|----|----|-----|

7. Назовите вероятную причину неисправности «Втягивающее реле включается, но якорь электродвигателя стартера не вращается или вращается медленно»: А. Не подается напряжение от замка зажигания.

Б. Неисправность втягивающего реле.

В. Подгорели контакты втягивающего реле.

Г. Неисправен электродвигатель стартера.

Д. Пробуксовка обгонной муфты. Е.

Неисправность привода шестерни стартера.

1. А и Б.

2. В и Г.

3. Д и Е.

8. Какую функцию выполняет конденсатор в контактных системах зажигания:

1. Увеличивает скорость исчезновения тока в первичной обмотке катушки зажигания.

2. Увеличивает УЗСК.

3. Уменьшает УЗСК.

9. С повышением степени сжатия вероятность детонации:

1. Увеличиваться.

3. Оставаться постоянным.

2. Уменьшаться.

10. Падение напряжения на контактах прерывателя не должна превышать:

1. 0,2 В.

2. 0,5 В.

3. 1,0 В.

**Контрольные вопросы для текущего опроса (текущий контроль)**

1. Электронные элементы в электрооборудовании автомобилей.
2. Выпрямительные схемы.
3. Усилительные каскады.
4. Силовые транзисторы. Схемы выходных каскадов.
5. Интегральные схемы.
6. Принцип действия свинцового аккумулятора. Основные электрические характеристики аккумулятора, взаимосвязь между ними.
7. Емкость аккумулятора, Подготовка аккумулятора к эксплуатации . Обслуживание АКБ.
8. Основные неисправности, возникающие при эксплуатации АКБ. Саморазряд, сульфатация, окисление контактов.
9. Зарядка АКБ: режимы и зарядная аппаратура.
10. Новые типы современных АКБ: малообслуживаемые, необслуживаемые, монолит с твердым электролитом, гелевые, литиево-ионные АКБ .
11. Устройство и принцип действия автомобильных генераторов.
12. Техническое обслуживание генераторов.
13. Особенности и токоскоростной характеристики автомобильных генераторов .
14. Выпрямительные устройства (ВУ) генераторов, принцип действия, диагностика.
15. Система и приборы регулирования напряжения генераторов.
16. Основные теоретические соотношения работы генераторов на бортовую сеть автомобиля.
17. Регулятор напряжения на интегральных схемах.
18. Бесконтактные (бесщеточные) генераторы.
19. Устройство и принцип действия контактной системы зажигания (КСЗ).
20. Устройство прерывателя распределителя, регуляторы угла опережения зажигания:

центробежный, вакуумный, октан-корректор.

21. Катушки и модули зажигания.
22. Конструкция высоковольтных проводов.
23. Свечи зажигания: конструкция, основные характеристики, эксплуатация. Зарубежные аналоги.
24. Основные неисправности системы зажигания, реакция ДВС на них. Контроль и диагностика.
25. Влияние УОЗ на работу ДВС
26. Регулирование прерывателей-распределителей КСЗ. Установка угла опережения зажигания и угла замкнутого состояния контактов.
27. Недостатки контактных систем зажигания. Бесконтактные системы зажигания на индукционных датчиках (Москвич, ЗИЛ).
28. Бесконтактные системы зажигания на датчиках Холла (ВАЗ 9 модели).
29. Принцип действия датчика Холла.
30. Стартерный пуск ДВС. Аппаратура и электросхема стартерного пуска.
31. Устройство и типы электродвигателей стартеров.
32. Особенности конструкции стартера обеспечивающие надежность эксплуатации: обгонные муфты, винтовые шлицы.
33. Основные неисправности, техническое обслуживание и диагностика стартеров.
34. Новые конструкции стартеров: редукторные, с возбуждением от постоянных магнитов.
35. Мероприятия по облегчению холодного пуска ДВС.
36. Влияние характеристик аккумуляторов на пусковые и эксплуатационные характеристики стартера.
37. Источники света головных фар. Принципы формирования световых потоков.
38. Датчики и указатели, контрольно-измерительные приборы.
39. Электросхемы бортовой сети автомобилей. Принципы изображения.
40. Конструктивные особенности блокирования гидролиза электролита в необслуживаемых аккумуляторах.
41. Входной контроль при поставках аккумуляторных батарей. Приборы, методика контроля.
42. Широтно-импульсные регуляторы напряжения генераторов.

### **Подготовка докладов и презентаций (текущий контроль)**

#### ***Темы докладов и презентаций***

1. Современные и перспективные конструктивные схемы АКБ
2. Электропривод в автомобиле
3. Гибридные схемы питания в современных автомобилях
4. Современные и перспективные конструктивные схемы генераторных установок
5. Развитие и современная реализация электронных систем управления двигателем
6. Состав и конструктивная схема современной интеллектуальной транспортной системы
7. Коммутационная аппаратура современных автомобилей
8. Электроника в тормозной системе современного автомобиля
9. Устройство и конструктивные схемы фар головного света современных автомобилей

10. Электроника в трансмиссии современного автомобиля
11. Законодательство в сфере нормирования выбросов вредных веществ

### Лабораторные работы (текущий контроль)

#### 1. Испытание автомобильной стартерной аккумуляторной батареи

**Цель работы:** практическое применение знаний о принципе действия, конструкции, параметрах аккумуляторной батареи, способах ее контроля и эксплуатации. **Содержание работы**

- Изучить конструкцию аккумуляторной батареи (АБ) и ее маркировку.
- Выполнить необходимые измерения и сделать заключение о техническом состоянии АБ.
- Ознакомиться с имеющимся в лаборатории зарядным оборудованием, правилами его эксплуатации и характеристиками.
- Установить режим и подсоединить АБ для зарядки. Произвести частичную подзарядку батареи.

#### Контрольные вопросы

- Что представляет собой АБ?
- Напишите уравнения химических процессов, происходящих в аккумуляторе при зарядке и разрядке.
- Какие способы заряда АБ Вы знаете?
- Каковы существующие способы заряда батарей, их достоинства и недостатки?
- От чего зависит сила зарядного тока аккумулятора?
- Чем опасен перезаряд аккумулятора? Каковы возможные причины перезарядки батареи на автомобиле?
- Как изменяется вольт-амперная характеристика батареи с увеличением разряженности батареи?
- Для чего необходимо знать вольт-амперную характеристику АБ?
- Для чего измеряют уровень электролита в аккумуляторах, на что он влияет?
- О каком параметре технического состояния АБ можно судить по плотности электролита?

#### 2. Исследование системы электроснабжения автомобиля

#### 3. Испытание контактной системы зажигания

#### 4. Испытание контактно- транзисторной системы зажигания

#### 5. Испытание бесконтактной системы зажигания с электроиндуктивным датчиком

#### 6. Испытание системы зажигания с датчиком Холла и регулируемым временем накопления энергии

#### 7. Изучение эксплуатационных свойств элементов автомобильной электроники

### Задания для контрольной работы (текущий контроль)

Определить КПД зарядной установки при зарядке бывших в эксплуатации свинцовых аккумуляторных батарей, если зарядка, ведется от зарядного агрегата при постоянной величине тока и при условиях, заданных в таблице 1.

Таблица 1

Исходные данные для расчета

Показатели	Номер варианта (выбирается по последней цифре шифра)				
	0 или 1	2 или 9	3 или 8	4 или 7	5 или 6
Тип батареи	3СТ80	6СТ45	6СТ55	6СТ90	12СТ90
Заряд батареи, %	0	0	25	50	75

Напряжение зарядного выпрямителя, В	15	15	24	24	115
КПД выпрямителя	0,81	0,9	0,91	0,91	0,82