Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра транспорта и логистики

УТВЕРЖДАЮ
Директор института передовых инженерных технологий
_____ И.Ю. Кольчурина
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Современные приводы автомобилей

23.03.01 «Технология транспортных процессов»
(направленность (профиль): «Автомобили и автомобильное хозяйство»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 3 года 5 месяцев

Год начала подготовки 2025

Новокузнецк
2025

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: fc9174b54ee9e52ecccebc4447325f87f55889f2
Владелец: Директор ИПИТ Кольчурина Ирина Юрьевна
Действителен: с 17 апреля 2024 г. по 11 июля 2025 г.
Дата и время: 06-05-2025 00:45:22 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– знания по разновидностям, устройству и эксплуатационным свойствам гибридных и электрических приводов автомобилей;.

Задачами учебной дисциплины являются:

– ознакомление с особенностями, преимуществами, перспективами развития гибридных и электрических приводов;

- изучение функций, типов гибридных и электрических приводов;

- изучение устройства и принципа работы основных элементов гибридных и электрических приводов.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 23.03.01 «Технология транспортных процессов».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Шасси и трансмиссия автомобилей;
– Силовые агрегаты. Системы управления ДВС;
– Электрические системы автомобилей;
– Электронные системы автомобилей.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Материально-техническое снабжение предприятий автомобильного транспорта.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-1: Способен к выполнению работ по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных	ПК-1.1 Проводит осмотр автотранспортных средств для определения нарушения правил эксплуатации	– знать: цели и задачи обслуживания гибридных и электрических приводов автомобилей. – уметь: оценивать

	средств и их компонентов	автотранспортных средств и их компонентов	вид и технологию технического обслуживания гибридного и электрического привода автомобилей.
		ПК-1.2 Формирует заказ расходных материалов и запасных частей для проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств и их компонентов	– знать: номенклатуру запасных частей и расходных материалов, правила их заказов для проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств. – уметь: формировать заказ на запасные части и расходные материалы, по заказ-наряду на ТО и ТР .
	ПК-2: Способен к измерению и проверке параметров технического состояния транспортных средств	ПК-2.2 Применяет средства технического диагностирования, в том числе средства измерений и дополнительное технологическое оборудование, для проверки технического состояния транспортных средств	– знать: основные методы организации контроля качества выполняемых работ при обслуживании приводов автомобиля. – уметь: выявлять операции технического обслуживания гибридных и электрических приводов автомобилей, приводящих к конкретному виду брака.
		ПК-2.3 Рассчитывает параметры технического состояния транспортных средств и сравнивает их с требованиями нормативных правовых документов в отношении технического состояния транспортных средств	– знать: нормативные параметры технического состояния автотранспортных средств и расчеты их фактического состояния . – уметь: оценивать фактическое состояние автотранспортных средств сравнение

			фактических и нормативных параметров их технического состояния .
	ПК-4: Способен к взаимодействию со смежными структурными подразделениями предприятия в процессе выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств и их компонентов	ПК-4.2 Контролирует качество выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств и их компонентов	– знать: критерии и способы оценки качества выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств. – уметь: организовывать процедуры контроля качества работ по ТО и ТР во время и после их проведения.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***7 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*зачет*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***108***	*108*
	зачетных единиц	***3***	*3*
Лекции, *академ. час.*		***24***	*24*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***30***	*30*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Самостоятельная работа, *академ. час.*	***45***	*45*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*	***9***	*9*
в форме практической подготовки	***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Характеристики и эксплуатационные особенности приводов гибридных и электрических автомобилей (Характеристики и преимущества гибридных приводов. Характеристики и преимущества электрического привода);

Раздел 2 Типы, устройство и работа гибридных и электрических приводов автомобилей (Устройство и принципы работы гибридных приводов. Устройство и принципы работы электрических приводов. Алгоритм работы гибридного привода.).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лекций**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Характеристики и эксплуатационные особенности приводов гибридных и электрических автомобилей		
Раздел 1.	Характеристики и преимущества гибридных приводов	4	
Раздел 1.	Характеристики и преимущества электрического привода	4	
Раздел 2.	Типы, устройство и работа гибридных и электрических приводов автомобилей		
Раздел 2.	Устройство и принципы работы гибридных приводов	8	
Раздел 2.	Устройство и принципы работы электрических приводов	6	
Раздел 2.	Алгоритм работы гибридного привода	2	
Итого:		**24**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы	**Темы практических**	**Трудоемкость, *академ.час***

дисциплины	занятий (семинаров)	всего	в форме практической подготовки
Раздел 2.	Типы, устройство и работа гибридных и электрических приводов автомобилей		
Раздел 2.	Устройство и принципы работы гибридных приводов	12	
Раздел 2.	Устройство и принципы работы электрических приводов	12	
Раздел 2.	Алгоритм работы гибридного привода	6	
Итого:		**30**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка презентации; 3. Прохождение тестирования.	15	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Подготовка	30	

	презентации; 4. Прохождение тестирования; 5. Решение ситуационных задач.		
Контроль	*Подготовка к зачёту*	9	
Итого:		**54**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1.	ПК-1; ПК-2; ПК-4	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Презентация; 3. Тестовые задания
Раздел 2.	ПК-1; ПК-2; ПК-4	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Презентация; 4. Ситуационные задачи; 5. Тестовые задания
Зачет.	ПК-1; ПК-2; ПК-4	1. Вопросы к зачету

11 Входной контроль

11.1 Цель входного контроля − определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – тестирование.

Длительность тестирования – 15 минут.

Тестирование проводится в течение первых двух недель изучения учебной дисциплины в СУО «Moodle».

Для проведения тестирования используются тестовые задания для входного контроля (для ответа на 1 вопрос, как правило, выделяется 1 минута).

Шкала оценивания результатов тестирования

За каждый правильный ответ выставляется 1 балл. Оценка выставляется в зависимости от процента правильных ответов:

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка
100	«отлично»
от 99 до 80	«хорошо»
от 79 до 50	«удовлетворительно»
менее 50	«неудовлетворительно»

Основываясь на результатах тестирования, формируется индивидуальная траектория обучающегося (группы обучающихся), исходя из следующих соображений:

– 80 – 100 % – обучающийся готов к изучению учебной дисциплины без дополнительного повторения изученного ранее материала;

– 50 – 79 % – обучающийся в целом готов к изучению учебной дисциплины, требуется повторение отдельных вопросов(тем) изученного ранее материала, необходимого для успешного освоения учебной дисциплины;

– 49% и менее – обучающийся имеет слабую подготовку к изучению учебной дисциплины, необходимы корректирующие занятия и консультации.

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.

12 Текущий контроль

12.1 Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО «Moodle».

Формы проведения текущего контроля – вопросы для устного обсуждения (опроса); наблюдение за работой на практическом занятии; презентация; ситуационные задачи; тестовые задания.

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 Рекомендации по оцениванию устных ответов обучающихся

С целью контроля и подготовки обучающихся к изучению новой темы в начале занятия лекционного типа (лекции) педагогическим работником проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущего раздела (темы).

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

– своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается умение грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);

– использование дополнительного материала (обязательное условие);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

– полно и аргументировано отвечает по содержанию задания;

– обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные;

– излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1 – 2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

– излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;

– не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

– излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному освоению последующего материала.

12.2.2 Рекомендации по оцениванию решения ситуационных задач

Критерии оценки	Баллы
Умение анализировать ситуацию и находить оптимальное количество решений.	0,5
Умение работать с информацией, в том числе умение затребовать дополнительную информацию, необходимую для уточнения ситуации.	0,5
Умение моделировать решения в соответствии с заданием, представлять различные подходы к разработке планов действий, ориентированных на конечный результат.	0,5
Умение принять правильное решение на основе анализа ситуации.	0,5
Умение четкого и точного изложения собственной точки зрения в устной и письменной форме, убедительного отстаивания своей точки зрения.	0,5
Умение критического оценивания различных точек зрения, осуществление самоанализа, самоконтроля и самооценки.	0,5
Адекватность и соответствие ответов обучающегося современным тенденциям рынка, конструктивность.	0,5
Креативность, нестандартность предлагаемых решений.	0,5
Количество альтернативных вариантов решения задачи (версионность мышления).	0,5
Наличие необходимых умений, их выраженность (в зависимости от требований).	0,5

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

12.2.3 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

Тестирование проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины для выявления уровня знаний и умений обучающегося, мотивирования обучающегося к активизации самостоятельной работы по усвоению учебного материала, выявления и устранения пробелов в знаниях, повышения дисциплины и организации учебной деятельности обучающегося.

Тестирование проводится в СУО «Moodle» в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Для

тестирования используется 20 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины. Обучающийся выбирает один ответ из предложенных вариантов ответа. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Максимальный балл	Проходной балл	Оценка
20	не менее 18	отлично
17	не менее 14	хорошо
13	не менее 10	удовлетворительно
9	–	неудовлетворительно

12.2.4 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

Наблюдение за работой на практическом занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на практическом занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении практической работы.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

12.2.5 Рекомендации по оцениванию выполнения презентации

Презентация – это самостоятельная форма учебной деятельности обучающегося, которая осуществляется без непосредственного руководства и контроля со стороны педагогического работника, но по его поручению.

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный ответ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

– использование при ответе требований нормативных документов, учебной литературы (обязательное условие);

– использование графических элементов с целью выделения особо значимой информации: таблиц, схем, рисунков и т.п.

Критерии оценки презентации

Наименование параметра оценки	Оценка
Обучающийся выполнил задание в полном объёме; полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала; может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно.	отлично
Обучающийся выполнил задание, удовлетворяющее тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает несколько незначительных ошибок.	хорошо
Обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений задания, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке ответа; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.	удовлетворительно
Обучающийся обнаруживает незнание ответа на	неудовлетворитель

Наименование параметра оценки	Оценка
соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений или ответа в целом, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.	но

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины приведены в приложении.

13 Промежуточная аттестация

13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: зачет.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: вопросы к зачету.

13.2 Оценивание обучающегося на зачете

Оценка	Требования к знаниям
зачтено	Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, обладает необходимыми умениями и приемами их выполнения, а также имеет достаточно полное представление о значимости знаний по учебной дисциплине.
не зачтено	Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «не зачтено» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине.

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Бирюков, В. В. Гибридные транспортные средства : учебник / В. В. Бирюков, А. А. Штанг. - Новосибирск : НГТУ, 2021. - 252 с. (Учебники НГТУ) - ISBN 978-5-7782-4491-7. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/21617617.03.2025 (дата обращения: 17.03.2025);

2 Яньков, О. С. Колёсные транспортные средства с электрическим и гибридным приводом : учебное пособие / О. С. Яньков. — Иркутск : ИРНИТУ, 2022. — 246 с. — ISBN 978-5-8038-1740-6. — Текст : электронный // Лань. – URL: https://e.lanbook.com/book/400664 (дата обращения: 17.03.2025);

3 Современные электромобили. Устройство, отличия, выбор для российских дорог [Электронный ресурс] / Кашкаров А. П. - М. : ДМК Пресс, 2018. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970605684.html (дата обращения: 17.03.2025);

4 Кобозев, В. А. Электрические машины : учебное пособие / В. А. Кобозев. - Москва : Инфра-Инженерия, 2022. - 480 с. - ISBN 978-5-9729-0873-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента". – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972908738.html (дата обращения: 17.03.2025);

5 Гринцевич В.И., Технологические процессы диагностирования и технического обслуживания автомобилей [Электронный ресурс] / В.И. Гринцевич, С.В. Мальчиков, Г.Г. Козлов - Красноярск : СФУ, 2012. - 204 с. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763823820.html (дата обращения: 17.03.2025);

6 Яковлев В.Ф., Диагностика электронных систем автомобиля. Учебное пособие [Электронный ресурс] / Яковлев В.Ф. - М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2007. - 272 с. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5980030441.html (дата обращения: 17.03.2025).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru;

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

3 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL:

http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Единая профессиональная база знаний для технических вузов - Издательство Лань" ЭБС»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

7 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

8 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– Р7-Офис.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

4 ВИНИТИ : база данных / ВИНИТИ РАН. – Москва, [200 –]. – Режим до-ступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:
- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий), оснащенную флипчартом, экраном и мультимедийным проектором, стендами и узлами автомобиля;
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 23.03.01 «Технология транспортных процессов».

Составитель(и):

доцент Рябов Владимир Германович (кафедра транспорта и логистики).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.
Согласована:

Начальник службы технического и
технологического развития дирекции
по транспорту и логистики АО
Объединённый Западно-Сибирский
металлургический комбинат
(ЕВРАЗ ЗСМК) А.А. Репников

Приложение

1 Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

1 Что такое гибридный привод автомобиля?

(выберите один правильный ответ):

а) автомобиль приводится в движение энергией двигателя внутреннего сгорания и электромотора;

б) автомобиль приводится в движение двигателем внутреннего сгорания и энергией солнечных батарей;

в) автомобиль приводится в движение электромотором и компьютерным блоком управления.

2 Преимущества автомобилей с гибридным приводом в сравнении с ДВС

(выберите один правильный ответ):

а) экологичность;

б) статусность;

в) дизайн.

3 Что такое электромобиль

(выберите один правильный ответ):

а) автомобиль, механизмы которого приводятся в движение за счёт электроэнергии;

б) автомобиль, имеющий аккумулятор;

в) имеющий улучшенные показатели по токсичности выхлопа.

4 Прочитайте текст и установите соответствие.

«Приводы полно гибридных (не подключаемых) и чисто электрических автомобилей содержат как одинаковые по назначению узлы, так и относящиеся к конкретному типу привода:

1 – ДВС

2 - Электродвигатель

3 – Коробка переключения передач

4 – Инвертор

5 – Зарядное устройство

6 – Тяговая АКБ»,

Для указанных в правом столбце таблицы: А – Гибридный привод и Б – Электрический привод укажите соответствующие им узлы (1…6).

Узлы приводов гибридных и электрических автомобилей	
1 – ДВС	А – Гибридный привод Б – Электрический привод
2 – Электродвигатель	
3 – Коробка переключения передач	
4 - Инвертор	
5 - Зарядное устройство	
6 - Тяговая АКБ	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами (через запятую без пробела):

А	Б

5 Надежность автомобилей с гибридным приводом

(выберите один правильный ответ):

а) соответствует современным стандартам качества и надежности, сопоставимыми с автомобилями с ДВС;

б) низкая, так как такой автомобиль является сложным техническим изделием;

в) значительно выше, так как гибридные приводы автомобилей имеют намного меньше составных частей, чем в обычных приводах с ДВС.

6 Управляемость автомобилей с гибридным приводом?

(выберите один правильный ответ):

а) управление гибридом очень напоминает управление машиной с обычной автоматической трансмиссией;

б) хуже, чем у приводов с ДВС, так как неизбежны задержки при разгоне, связанные с переходом потока мощности с одного источника энергии на другой;

в) ухудшен режим торможения, связанный с неизбежностью процесса рекуперации энергии при снижении скорости автомобиля.

7 На какой срок службы рассчитан гибридный автомобиль?

(выберите один правильный ответ):

а) на такой же срок службы, как и любой другой автомобиль;

б) на меньший срок службы из-за низкого срока службы высоковольтной аккумуляторной батареи;

в) на меньший срок службы из-за негативного влияния электромагнитных полей на антикоррозионную стойкость лакокрасочного покрытия кузова.

8 Вставьте пропущенное число.

Гарантийный срок обслуживания тяговой аккумуляторной батареи для большинства брендов при условии обслуживания электромобиля у официального дилера составляет _____ лет.

9 Прочитайте текст и установите соответствие.

«Результаты исследования стоимости содержания и ремонта обычных автомобилей с двигателем внутреннего сгорания (А), электрокаров (Б) и гибридов (В) показали их различную величину при пробеге до 150 тыс. км:

1 – 0,028 доллара

2 – 0,031 доллара

3 – 0,060 доллара».

Для указанных в левом столбце таблицы автомобилей: А – с ДВС, Б – электрокары, В – гибриды укажите соответствующую им стоимость содержания и ремонта (1…3):

Вид автомобилей	Стоимость содержания и ремонта
А – с ДВС	1 – 0,028 доллара
Б – электрокары	2 – 0,031 доллара
В – гибриды	3 – 0,060 доллара

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами (через запятую без пробела):

А	Б	В

10 Прочитайте текст и установите соответствие.

«Автомобили с гибридным приводом (А) и электромобили (Б) возможно использовать на территориях, имеющих климат со строго определёнными температурными режимами».

Для указанных в правом столбце таблицы А – Гибридный привод и Б – Электрический привод укажите соответствующие им допустимые климатические условия с температурными режимами:

1 – только положительные температуры;

2 – допускаются отрицательные температуры не ниже -15С^{o};

3 - допускаются отрицательные температуры ниже -15С^{o}.

Климатические особенности эксплуатации гибридного и электрического привода	
1 – Только положительные температуры	А – Гибридный привод Б – Электрический привод
2 – Допускаются отрицательные температуры не ниже -15С^{o}	
3 – Допускаются отрицательные температуры ниже -15С^{o}	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами (через запятую без пробела):

А	Б

2 Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам учебной дисциплины

Раздел 1. Характеристики и эксплуатационные особенности приводов гибридных и электрических автомобилей

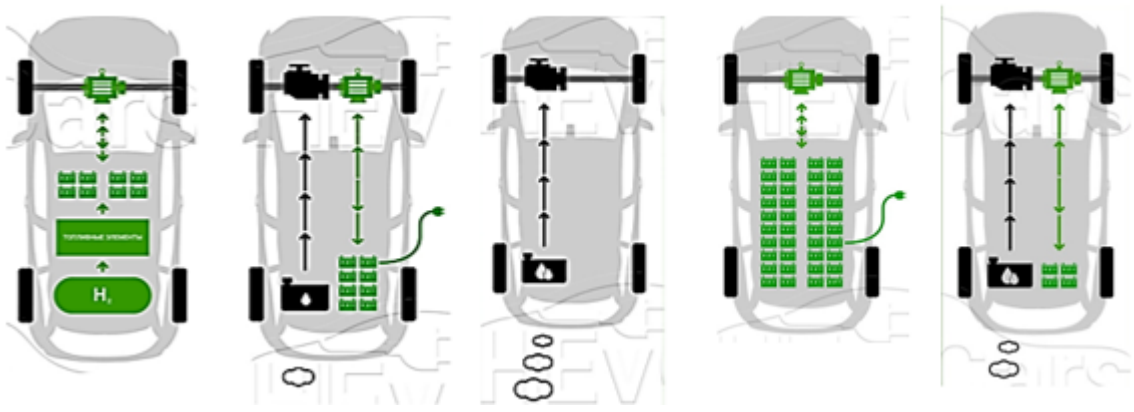
1 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в

рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО «Moodle».

Перечень вопросов для тестирования:

1 Гибридными автомобилями называются
(выберите один правильный ответ):
а) автомобили, которые в движение приводятся ДВС и электромотором с применением обычного топлива и электрического заряда аккумуляторной батареи
б) автомобили, разные функциональные объёмы которых могут сочетаться в одном автомобиле для расширения его эксплуатационных характеристик
в) автомобили с бензиновыми двигателями, допускающие их эксплуатацию с бензинами октановыми числами 92, 95 и 98
2 Что такое электромобиль
(выберите один правильный ответ):
а) автомобиль, механизмы которого приводятся в движение за счёт электроэнергии;
б) автомобиль, имеющий аккумулятор;
в) имеющий улучшенные показатели по токсичности выхлопа.
3 Прочитайте текст и установите соответствие.
«Различают следующие приводы современных автомобилей:
А – с ДВС
Б – гибридный
В – гибридный подключаемый
Г – электрический
Д – на топливных элементах».
На рисунке показаны под цифрами 1…5 принципиальные схемы указанных приводов.



1 2 3 4 5

Для указанных в левом столбце таблицы автомобилей: А – с ДВС, Б – гибридный, В – гибридный подключаемый, Г – электрический, Д – на топливных элементах определите соответствующую им схему (1…5):

Виды приводов автомобилей	Схемы приводов автомобилей
А – с ДВС	См. рисунок
Б – гибридный	
В – гибридный подключаемый	
Г – электрический	
Д – на топливных элементах	

Запишите выбранные цифры схем приводов (1…5) под соответствующими буквами (А…Д) перечисленных видов привода:

А	Б	В	Г	Д

4 Основное назначение гибридных приводов?

(выберите один правильный ответ):

а) снижение потребления углеводородов, улучшение экологии, комфортное использование в жилой зоне

б) внедрение передовых технологий в автомобилестроении для повышения конкурентоспособности

в) имиджевая составляющая для владельцев гибридных автомобилей

5 Первый гибридный автомобиль был создан

(выберите один правильный ответ):

а) в 1900-1901гг автомобиль Lohner-Porsche

б) в 1983г автомобиль Volkswagen Taxi Hybrid

в) в 1997г автомобиль Toyota Prius

6 Вставьте пропущенное слово (с заглавной буквы на английском языке).

Первый серийный автомобиль выпущен компанией Тойота под маркой _____.

7 Недостатки гибридного привода

(выберите один правильный ответ):

а) гибридные автомобили сложнее и дороже традиционных автомобилей с ДВС

б) сомнительная топливная экономичность, так как гибриды дают заметную экономию топлива только на трассе

в) всё перечисленное

8 Недостатки электропривода автомобилей

(выберите один правильный ответ):

а) продолжительное время зарядки, сложности эксплуатации в холодное время года, проблемная утилизация АКБ

б) шумность, меньшая мощность, сниженная динамика

в) нет недостатков

9 К перспективным гибридным технологиям относятся

(выберите один правильный ответ):

а) автомобиль на топливных элементах

б) замена ДВС на электромотор

в) отказ от ДВС и использование возобновляемой энергии для зарядки и/или работы электромотора

10 Виды гибридных приводов

(выберите один правильный ответ):

а) микро-, средне-, полногибрадные, подключаемые

б) средне-, полногибрадные, электрические

в) нано-, средне-, полногибридные,

11 Гибридный силовой агрегат характеризуется следующими функциями

(выберите один или несколько правильных ответов):

а) рекуперация энергии при торможении

б) совместное использование тягового электродвигателя и ДВС

в) возможность совершения длительных поездок без зарядки аккумулятора

г) снижение расхода топлива

12 Микро гибридный силовой агрегат это:

а) отсутствие в приводе электродвигателя, реализация системы «Старт/стоп», рекуперация

б) наличие тягового электродвигателя малой мощности для подключения к ДВС при увеличении нагрузки

в) ДВС малой мощности, работающий как вспомогательный по циклу Аткинсона

13 Средне гибридный (мягкий) силовой агрегат это

(выберите один правильный ответ):

а) привод колес всегда от ДВС, электродвигатель подключается дополнительно только для увеличения мощности ДВС в пиковые нагрузки

б) привод колес всегда от электродвигателя, ДВС используется как промежуточное (среднее) звено в силовом агрегате для привода генератора

в) привод всегда в равной (усреднённой) степени от ДВС и электродвигателя

14 Полно гибридный силовой агрегат это

(выберите один правильный ответ):

а) привод только от ДВС, или только от электродвигателя, или их совместная работа

б) использование в силовом агрегате одновременно двух ДВС, работающих на разных видах топлива

в) электродвигатель получает электроэнергию от аккумулятора, заряжаемого от внешней зарядки

15 Плагин-гибридный силовой агрегат это

(выберите один правильный ответ):

а) тяговый аккумулятор может заряжаться как от ДВС, так и с помощью подключения к сети

б) заряд аккумуляторной батареи только от рекуперации торможением (эффект «плуга»)

в) усиленная версия гибридного привода с возможностью разделения силовых агрегатов между тягачом и прицепным устройством

16 Прочитайте текст и установите соответствие.

«Различают следующие разновидности полно гибридных приводов:

А - HEV (от Hybrid Electric Vehicle - гибридный электромобиль)

Б - PHEV или PHV (от Plug-in Hybrid Electric Vehicle или Plug-in Hybrid Vehicle – плагин-гибридный электромобиль)».

Для указанных в левом столбце таблицы автомобилей: А – HEV (от Hybrid Electric Vehicle - гибридный электромобиль), Б – PHEV или PHV (от Plug-in Hybrid Electric Vehicle или Plug-in Hybrid Vehicle – плагин-гибридный электромобиль) определите соответствующее описание их особенностей, приведённые в правом столбце таблицы (1…2):

Виды гибридного автомобиля	Описание гибридных схем
А – HEV (от Hybrid Electric Vehicle - гибридный электромобиль)	1 – стандартные гибридные автомобили, совмещающие в себе электромотор с двигателем внутреннего сгорания
Б – PHEV или PHV (от Plug-in Hybrid Electric Vehicle или Plug-in Hybrid Vehicle – плагин-гибридный электромобиль)	2 – подключаемый гибридный автомобиль, для подзарядки бортовой батареи может использовать как ДВС, так и подключение к розетке или зарядной станции.

Запишите выбранные цифры описания гибридных схем (1…2) под соответствующими буквами (А…Б) перечисленных видов привода:

А	Б

17 Система старт/стоп реализуется

(выберите один правильный ответ):

а) всё перечисленное

б) применением в системе запуска двигателя усиленного стартера

в) применением в системе запуска двигателя реверсивного генератора (стартер-генератора)

18 Прочитайте текст и запишите развёрнутый обоснованный ответ.

«В системе старт/стоп используются новые типы 12-вольтных АКБ, приспособленных к использованию автомобилей с микро гибридным приводом: EFB, AGM, GEL.

В чём преимущество указанных типов АКБ в сравнении со стандартными АКБ»?

Ответ: ……
……
……
……

19 К преимуществам электромобилей НЕ относится
(выберите один правильный ответ):
а) существенно более экономичный расход бензина
б) более недорогое техническое обслуживание
в) экологичность

20 Вставь пропущенное число (арабские цифры).
Первые электрические автотранспортные средства появились в ____ веке.

2 Выполнение презентации

Презентация используются для определения степени усвоения материала, вынесенного на самостоятельное изучение. Выполненное домашнее задание (презентация) загружается в СУО «Moodle».

Презентация представляет собой материал по общему устро.

Примерные темы презентации:

1. Основные компоненты гибридного привода автомобилей
2. ДВС, работающие по циклу Аткинсона или Миллера
3. Преимущества эксплуатации автомобилей с гибридным приводом
4. Недостатки эксплуатации автомобилей с гибридным приводом
5. BEV автомобили - их технические особенности, пример моделей
6. FCEV автомобили - их технические особенности, пример моделей
7. HEV автомобили - их технические особенности, пример моделей
8. PHEV или PHV автомобили - их технические особенности, пример моделей
9. REEV автомобили - их технические особенности, пример моделей
10. Этапы развития конструкции электромобилей

Раздел 2. Типы, устройство и работа гибридных и электрических приводов автомобилей

1 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО «Moodle».

Перечень вопросов для тестирования

1 Прочитайте текст и установите соответствие.

«Основные элементы средне гибридного привода:

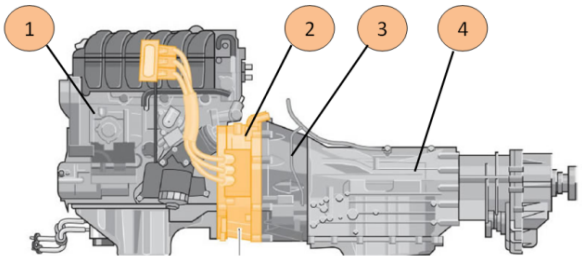
А – ДВС

Б – гидротрансформатор

В – АКПП

Г – электромашина (электродвигатель-генератор)».

На рисунке элементы привода указаны под позициями 1…4:



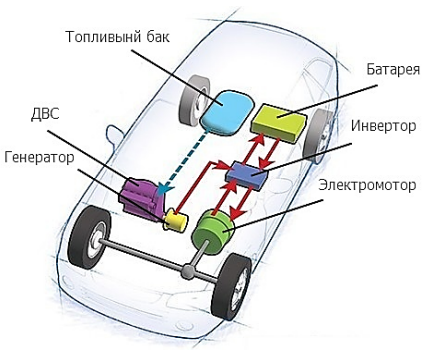
Для указанных в левом столбце таблицы наименований элементов привода (А…Г) подберите соответствующие цифровые позиции, приведённые на рисунке и в правом столбце таблицы (1…4):

Элементы средне гибридного привода	Позиции элементов средне гибридного привода на рисунке
А – ДВС	1
Б – Гидротрансформатор	2
В – АКПП	3
Г – Электромашина (электродвигатель-генератор)	4

Запишите выбранные цифры описания гибридных схем (1…2) под соответствующими буквами (А…Б) перечисленных видов привода:

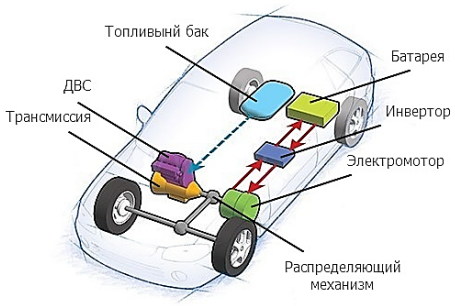
А	Б	В	Г

2 Какая схема полного гибридного привода изображена на рисунке (выберите один правильный ответ):



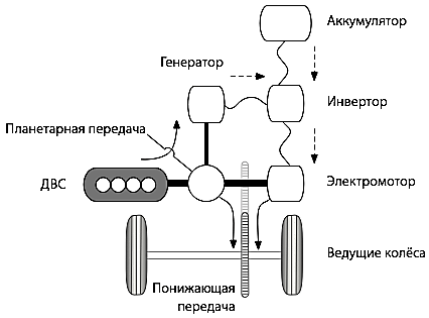
а) последовательная схема
б) параллельная схема
в) последовательно-параллельная (комбинированная) схема

3 Какая схема полного гибридного привода изображена на рисунке (выберите один правильный ответ):



а) параллельная схема
б) последовательная схема
в) последовательно-параллельная (комбинированная) схема

4 Какая схема полного гибридного привода изображена на рисунке (выберите один правильный ответ):



а) последовательно-параллельная (комбинированная) схема
б) параллельная схема
в) последовательная схема

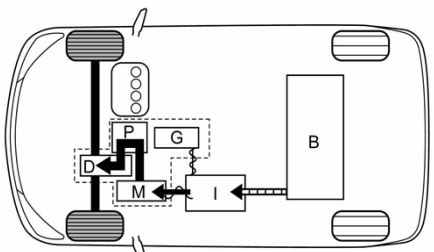
5 К основным элементам гибридного привода относятся (выберите один правильный ответ):

а) ДВС; планетарная передача гибридной трансмиссии; тяговый электродвигатель; инвертор

б) ДВС; планетарный делитель мощности; высоковольтная аккумуляторная батарея, конвертор

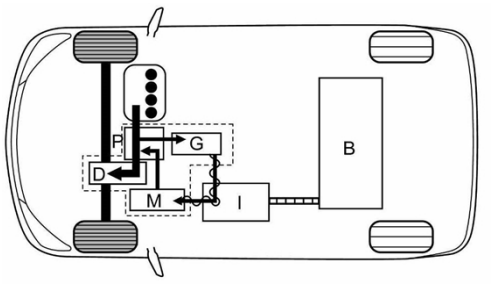
в) ДВС, высоковольтная аккумуляторная батарея; конвертор; блок управления гибридной трансмиссией

6 Какой режим работы гибридного привода показан на рисунке (выберите один правильный ответ):



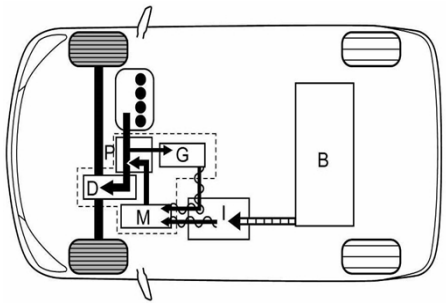
B - высоковольтная АКБ
I - инвертор
M - электродвигатель
D - главная передача

а) трогание с места, начало движения
б) равномерное движение с постоянной (крейсерской) скоростью
в) запуск и прогрев электродвигателя
7 Какой режим работы гибридного привода показан на рисунке (выберите один правильный ответ):



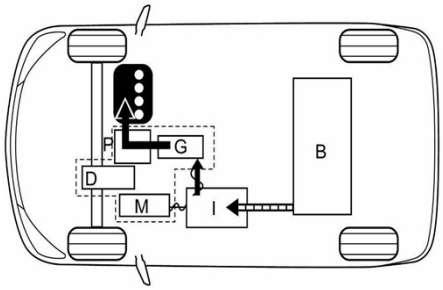
B - высоковольтная АКБ
I - инвертор
M - электродвигатель
D - главная передача
G - генератор
P - устройство распределения мощности

а) равномерное движение с постоянной (крейсерской) скоростью
б) торможение двигателем (рекуперативное торможение)
в) запуск и прогрев электродвигателя
8 Какой режим работы гибридного привода показан на рисунке (выберите один правильный ответ):



B - высоковольтная АКБ
I - инвертор
M - электродвигатель
D - главная передача
G - генератор
P - устройство распределения мощности

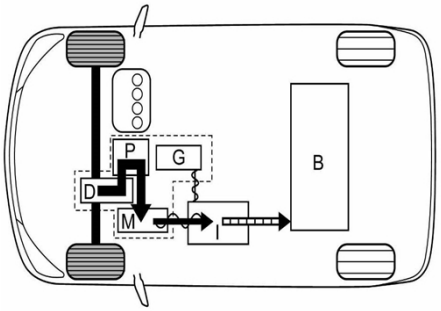
а) динамичное ускорение
а) равномерное движение с постоянной (крейсерской) скоростью
в) торможение двигателем (рекуперативное торможение)
9 Какой режим работы гибридного привода показан на рисунке (выберите один правильный ответ):



B - высоковольтная АКБ
I - инвертор
M - электродвигатель
G - генератор
D - главная передача

а) запуск ДВС
а) равномерное движение с постоянной (крейсерской) скоростью
в) торможение двигателем (рекуперативное торможение)

10 Какой режим работы гибридного привода показан на рисунке (выберите один правильный ответ):



B - высоковольтная АКБ
I - инвертор
M - электродвигатель
D - главная передача
G - генератор
P - устройство распределения мощности

а) замедление, торможение (рекуперативное торможение)

б) равномерное движение с постоянной (крейсерской) скоростью

в) движение задним ходом

11 Назначение высоковольтная аккумуляторная батарея (выберите один правильный ответ):

а) запасает энергию, генерируемую мотор-генератором; обеспечивает энергией тяговый электромотор при его работе в двигательном режиме

б) обеспечивает энергией все системы работающего автомобиля

б) заряжается энергией от внешнего источника; обеспечивает энергией все системы работающего автомобиля

12 Планетарная передача гибридной трансмиссии обеспечивает (выберите один правильный ответ):

а) всё перечисленное

б) передачу крутящего момента ведущим колёсам как от ДВС, так и от тягового электромотора;

в) меняет направление движения автомобиля

13 Прочитайте текст и установите соответствие.

«Основные элементы планетарной передачи гибридной трансмиссии:

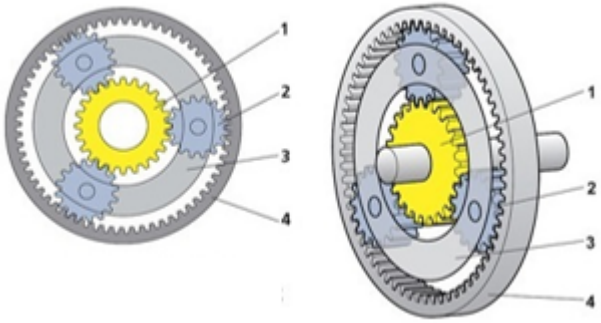
А – водило

Б – коронная шестерня

В – солнечная шестерня

Г – сателлитовая шестерня».

На рисунке элементы привода указаны под позициями 1…4:



Для указанных в левом столбце таблицы наименований элементов планетарной передачи (А…Г) подберите соответствующие цифровые позиции, приведённые на рисунке и в правом столбце таблицы (1…4):

Элементы планетарной передачи	Позиции планетарной передачи на рисунке
А – водило	1
Б – коронная шестерня	2
В – солнечная шестерня	3
Г – сателлитовая шестерня	4

Запишите выбранные цифры описания гибридных схем (1…2) под соответствующими буквами (А…Б) перечисленных видов привода:

А	Б	В	Г

14 Прочитайте текст и установите соответствие.

«Плагин-гибриды и обычные гибриды играют важную роль, пока мир готовится полностью перейти на электричество. В состав привода обоих видов гибридных приводов одинаково входят ДВС и электродвигатель.

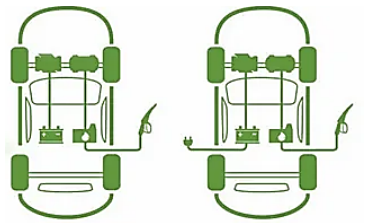
Разница между плагин-гибридом и классическим гибридом заключается в особенностях работы их двигателей и зарядки тяговой АКБ:

– двигатели: ведущую роль играет ДВС, ему помогает электродвигатель или наоборот;

– зарядка тяговой АКБ: электромотор питается от АКБ, запасы энергии которой восполняются с помощью ДВС или ещё и от розетки;

– расход топлива в среднем варьируется от 2…3 литров или 5…6 литров на 100 км пробега»

Для указанных в левом столбце таблицы наименований видов гибридного привода (А…Б) подберите соответствующие цифровые позиции (1…6), описывающие особенности работы, характерные для классического гибридного или плагин-гибридного приводов:

Элементы планетарной передачи	Позиции планетарной передачи на рисунке
А – классический гибрид Б – плагин-гибрид 	1 – ведущую роль играет ДВС, ему помогает электродвигатель
	2 – основной двигатель — электрический, ДВС помогает
	3 – электромотор питается от АКБ, запасы энергии которой восполняются с помощью ДВС + розетка
	4 – электромотор питается от АКБ, запасы энергии которой

	восполняются с помощью ДВС
	5 – средний расход топлива 5…6 литров на 100 км пробега
	6 – средний расход топлива 2…3 литра на 100 км пробега

Запишите выбранные цифры (1…6) описания особенностей работы гибридных приводов под соответствующими буквами (А…Б) перечисленных видов привода (через запятую без пробелов):

А	Б

15 Какими способами может быть проведена диагностика в условиях СТО гибридных систем?

(выберите один правильный ответ):

а) всё перечисленное

б) по признакам неисправности

в) по кодам неисправности

16 Что относится к мерам безопасности при ТО и ТР гибридных систем?

(выберите один правильный ответ):

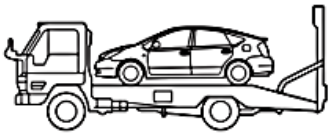
а) всё перечисленное

б) использование диэлектрических средств индивидуальной защиты

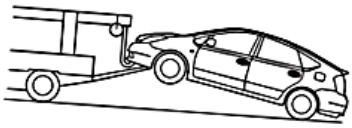
в) гибридные автомобили имеют цепи высокого напряжения оранжевого цвета

17 Каким способом возможна буксировка аварийного гибридного автомобиля с передним приводом?

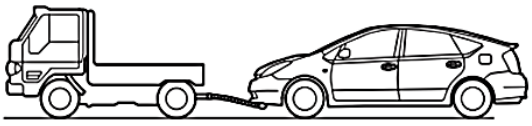
(выберите один правильный ответ):



а



б



в

а) всеми показанными способами

б) только «а»

в) только «а» и «б»

18 К органам управления электромобилем НЕ относится

(выберите один правильный ответ):

а) педаль сцепление

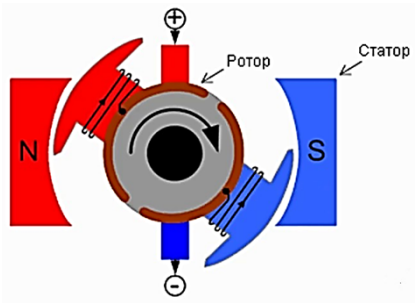
б) педаль тормоза

в) педаль акселератора

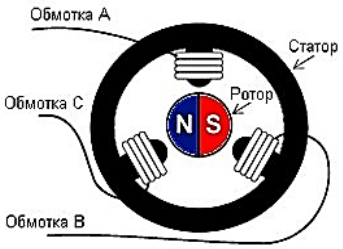
19 На рисунке изображен тип электродвигателя

(выберите один правильный ответ):

а) коллекторный
б) бесколлекторный
в) шунтированный



20 На рисунке изображен тип электродвигателя (выберите один правильный ответ):
а) бесколлекторный
б) коллекторный
в) шунтированный



2 Выполнение практических работ

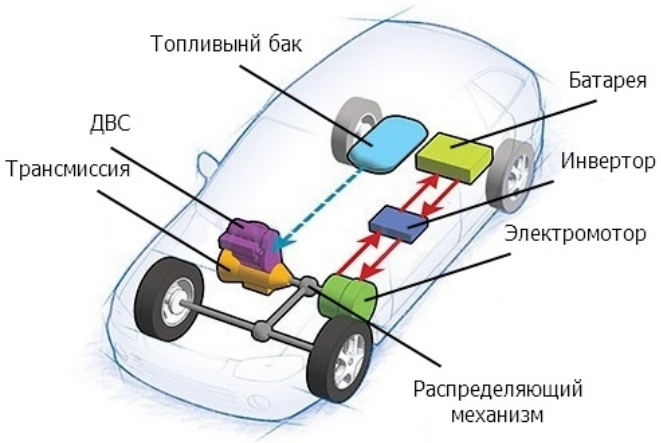
Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования при защите отчета представлены в методических указаниях к проведению практических работ.

Практическая работа **«Устройство и принцип работы гибридных приводов».**

Пример выполнения практической работы

Задание.

1. Рассмотреть основные элементы комбинированного гибридного привода:



2. Перечислить основные функции каждого из компонентов системы

3. Описать алгоритм взаимодействия компонентов комбинированного гибридного привода для восполнения энергии ДВС и электромотора.

Вопросы для самоконтроля:

1 Что такое гибридный привод автомобиля?

2 Основное назначение гибридных приводов?

3 Виды гибридных приводов?

4 Основные элементы средне гибридного привода?

5 Основные элементы полно гибридного привода?

3 Решение ситуационных задач

Решение ситуационных задач проводится на практических занятиях с целью определения степени усвоения материалов лекций и практических занятий.

Ситуационные задачи:

1 Рассмотреть преимущества и недостатки автомобилей с гибридным приводом. Проанализировать возможность их эффективного использования в условиях нашего города, региона.

2. Сделать анализ материалов по развитию автопарка гибридных автомобилей в условиях нашего города, региона. Наметить мероприятия по расширению сервисной базы для обслуживания гибридных автомобилей.

3. Сделать анализ по интернет-источникам негативных и позитивных отзывов владельцев гибридных автомобилей нашего города, региона. Оценить их объективность и заведомо ошибочные суждения.

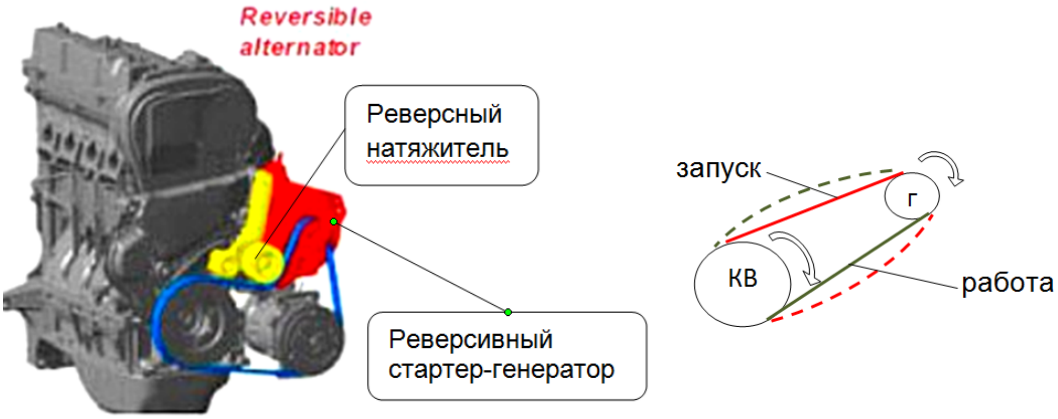
4. Проанализировать модельный ряд гибридных автомобилей в нашем городе, регионе. Определить наиболее количественную модель. Рассмотреть преимущественный тип гибридного привода в используемых автомобилях.

5. Рассмотрите конструктивные особенности микро гибридного привода. Ответьте на вопросы:

- почему в системе СТАРТ/СТОП необходимо использовать усиленный стартер?

- почему при использовании в системе СТАРТ/СТОП реверсивного генератора, (иначе - стартер-генератора, когда при пуске генератор становится стартером, а в нормальном рабочем режиме - генератором (система СТАРТ/СТОП с рекуперацией) требуется специальное

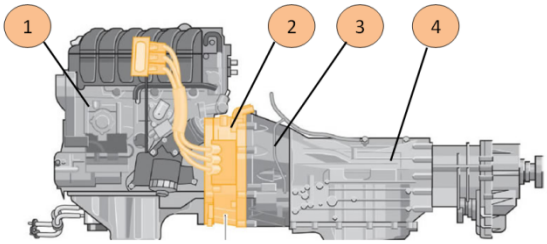
реверсивное исполнение ролика натяжения приводного ремня стартер-генератора (смотри рисунок)?



6. При использовании в системе СТАРТ/СТОП 12 вольтной АКБ обычного типа происходит её быстрый выход из строя. Проанализировать причины выхода из строя АКБ и предложить мероприятия по увеличению надёжности и срока службы её работы.

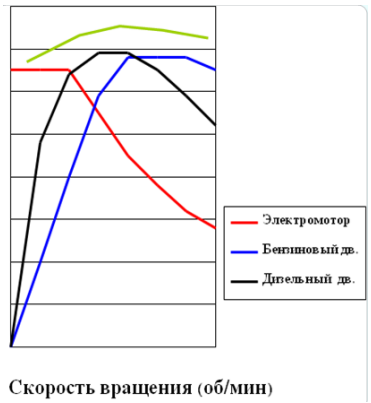
7. Рассмотрите конструктивные особенности среднего (мягкого) гибридного привода. Ответьте на вопросы:

- на рисунке приведена компоновка средне гибридного силового агрегата:



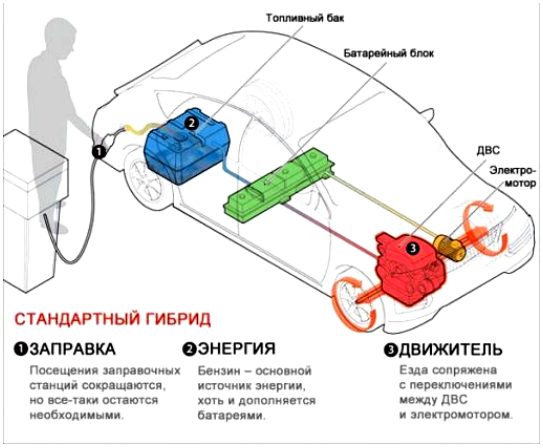
Какие компоненты силового агрегата указаны позициями 1…4? Возможно ли применение данного типа гибридного привода для силового агрегата с автоматической коробкой передач; с механической коробкой передач?

8. Рассмотрите графики зависимости крутящего момента от оборотов электрического, бензинового и дизельного двигателей:



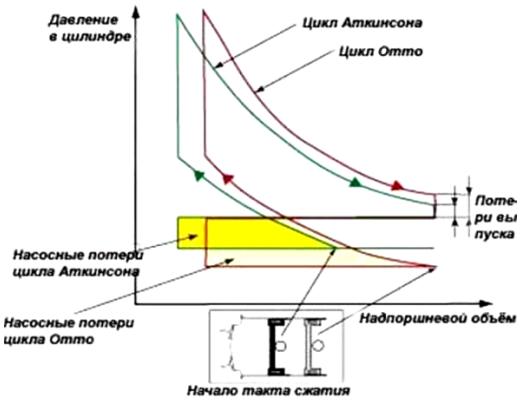
Возьмите за рассмотрение вариант совместной работы «Бензиновый ДВС - Электродвигатель». Опишите периоды их наиболее эффективной раздельной и совместной работы в умеренном гибридном силовом агрегате.

9. Рассмотрите стандартную компоновку полно гибридного привода автомобиля:



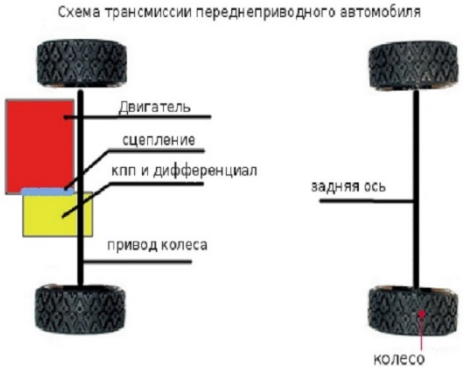
Источником энергии для ДВС является бензин, периодически заправляемый на АЗС. Каким образом восполняется энергия АКБ гибридного привода? За счёт чего можно уменьшить расход бензина, сделав гибридный автомобиль более экономичным и экологичным?

10. Существуют циклы работы 4-х тактных ДВС: Отто и Аткинсона (Миллера):



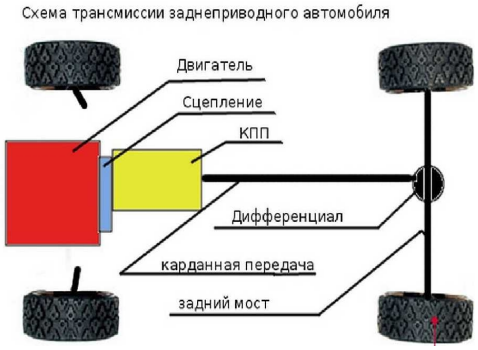
Рассмотрите и укажите особенности индикаторных диаграмм указанных циклов. Дайте рекомендации - двигатель с каким циклом будет предпочтительнее в полно гибридном силовом агрегате и почему?

11. Рассмотрите классическую компоновку автомобиля с передним приводом:



Разработайте слайд с изображением компоновки последовательного гибридного привода.

12. Рассмотрите классическую компоновку автомобиля с задним приводом:



Разработайте слайд с изображением компоновки параллельного гибридного привода.

13. На основе компоновки переднего или заднего привода автомобилей, разработайте слайд с изображением компоновки комбинированного гибридного привода.

14. В комбинированном гибридном приводе крутящий момент может передаваться на ведущие колеса:

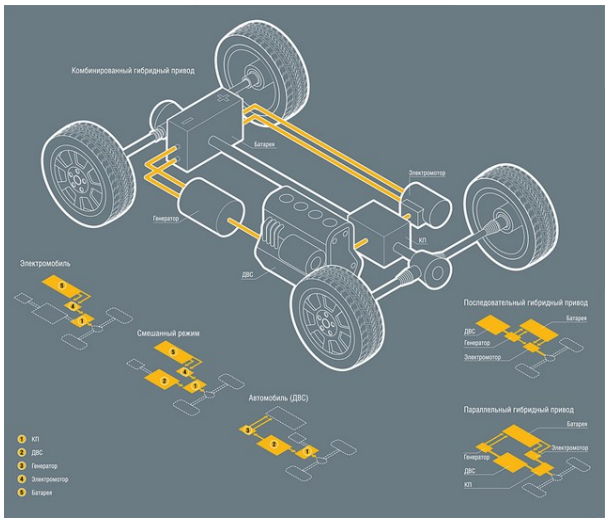
а) только ДВС;

б) только электродвигателем;

в) одновременно ДВС + электродвигатель.

На рисунке показаны эти возможные сочетания работы гибридного привода.

Рассмотрите возможную конструкцию (кинематическую схему) распределяющего механизма (на рисунке обозначен «КП»), разработайте слайд с предложенной конструкцией.



15. При работе комбинированного гибридного привода:

а) генератор с помощью ДВС вырабатывает 3-х фазный переменный ток;

б) тяговый электромотор потребляет постоянный ток от гибридной АКБ.

Как организовать взаимную работу Генератора - АКБ - Тягового электромотора при разных видах электрического тока этих устройств?

16. Электродвигатель в полном гибридном приводе может играть роль тягового двигателя (вырабатывать крутящий момент для ведущих колёс). Приведите те режимы движения автомобиля, когда движение на электротяге наиболее эффективно.

17 Рекуперативное торможение является характерной особенностью гибридного привода. Проследите последовательность преобразования кинетической энергии в электрическую.

18. Рекуперативное торможение используется для снижения скорости автомобиля и дополнительной зарядке высоковольтной АКБ. Предложите мероприятия по повышению эффективности торможения в гибридном приводе.

19. Рекуперативное торможение используется для снижения скорости автомобиля и дополнительной зарядке высоковольтной АКБ. Предложите мероприятия по повышению эффективности зарядки высоковольтной АКБ.

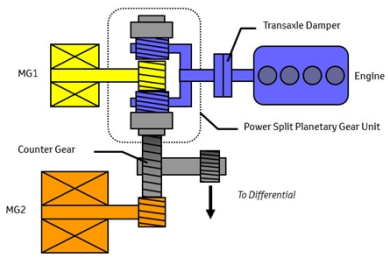
20. Последовательные гибриды, как и электрокары, приводят автомобиль в движение только электромотором. Поясните, почему бензиновый ДВС не имеет какой-либо связи с колесами?

21. Обычный бензиновый ДВС и работающий по принципу Аткинсона (Миллера) имеют различные индикаторные диаграммы. Предложите варианты конструктивных решений, позволяющих обычный бензиновый ДВС преобразовать в ДВС Аткинсона (Миллера).

22. Бензиновые двигатели, работающие по циклу Аткинсона (Миллера), установлены в полных гибридных приводах таких автомобилей как Corolla, C-HR и др. Рассмотрите технические характеристики одного из подобных двигателе, отмечая их отличительные особенности от обычных ДВС.

23. Практика показывает, что одной из проблем гибридных автомобилей является частое «закисание» задних тормозов, особенно при спокойном стиле вождения. Проанализируйте причины происходящего.

24. Пример гибридной трансмиссии:



В данной схеме устройство распределения мощности - Power Split PlanetaryGear Unit, играет роль КПП трансмиссии. Уясните, каким образом MG1 и планетарный редуктор меняют передаточное отношение трансмиссии?

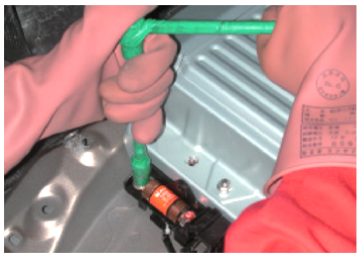
25. Перспективным направлением развития гибридных приводов является плагин-гибрид. Рассмотрите особенности компоновки данного гибридного привода и выделите его ключевые преимущества перед другими схемами полного привода.

26.. Плагин -гибрид требует иного исполнения высоковольтной АКБ. Приведите специфические требования к высоковольтной АКБ плагин-гибрида, её технические характеристики.

27. Что вы скажите о типе привода автомобиля, подкапотное пространство которого показано на рисунке:



28. Перечислите меры безопасности, которые использует специалист при ТО гибридной силовой установки:





29. ДВС гибридного автомобиля работает в режиме СТАРТ/СТОП. При обслуживании ДВС в том числе осуществляется замена ремня ГРМ. Обоснуйте периодичность замены ремня ГРМ:

а) с той же периодичностью, которая установлена для обычных автомобилей

б) с увеличенным интервалом пробега автомобиля

в) с уменьшенным интервалом пробега автомобиля

30. Силовой блок гибридной установки требует охлаждения. Рассмотрите способы возможного охлаждения силового блока и предложите наиболее эффективный.

3 Перечень вопросов к зачёту для промежуточной аттестации:

1. История развития гибридного привода
2. Что называется гибридным автомобилем?
3. Особенности гибридных автомобилей
4. Принцип работы гибридного привода
5. Преимущества гибридных приводов: экономная эксплуатация
6. Преимущества гибридных приводов: экологическая чистота
7. Преимущества гибридных приводов: хорошие ходовые характеристики
8. Преимущества гибридных приводов: увеличение дальности пробега
9. Особенности гибридных автомобилей: останов двигателя на холостом ходу
10. Особенности гибридных автомобилей: регенеративное торможение (рекуперация энергии)
11. Типы гибридных установок: гибридные установки с последовательным включением
12. Типы гибридных установок: гибридные установки с параллельным включением
13. Типы гибридных установок: гибридные установки с последовательно-параллельным (комбинированным) включением
14. Заряжаемый гибридный привод
15. Расположение основных компонентов гибридного привода автомобиля
16. Инвертор гибридной установки
17. Высоковольтная аккумуляторная батарея
18. Основные неисправности гибридной установки
19. Особенности периодического технического обслуживания гибридных установок
20. Меры безопасности по работе с автомобильными высоковольтными цепями