

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Тверской государственный технический университет»**  
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор  
по учебной работе  
\_\_\_\_\_ Э.Ю. Майкова  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины, части формируемой участниками образовательных отношений  
Блока 1 «Дисциплины (модули)»

**«Приводные системы для ликвидации чрезвычайных ситуаций»**

Направление подготовки - 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства.

Специализация программы - Технические средства природообустройства и защиты в чрезвычайных ситуациях.

Типы задач профессиональной деятельности: - проектно-конструкторский

Факультет природопользования и инженерной экологии

Кафедра: Механизация природообустройства и ремонта машин

**Тверь 2021**

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки специалистов в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы:

Т.В.Бровман

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры МПРМ  
«20» 05 2021 г., протокол № 9.

Заведующий кафедрой

К.В.Фомин

Согласовано  
Начальник учебно-методического  
отдела УМУ

Д.А. Барчуков

Начальник отдела  
комплектования  
зональной научной библиотеки

О.Ф. Жмыхова

## 1. Цели и задачи дисциплины

**Целью** изучения дисциплины «Приводные системы для ликвидации ЧС» является получение знаний о функциональных возможностях альтернативных схем приводов автомобилей.

**Задачами дисциплины** являются:

Формирование умений обосновывать эксплуатационные параметры электромобиля, способные делать эксплуатацию и обслуживание высокопродуктивной.

Формирование знаний о работе гибридных автотранспортных средств;  
формирование навыков владения системами управления электромобилей с топливными элементами.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина, части формируемой участниками образовательных отношений

Блока 1 «Дисциплины (модули)». Для изучения курса требуются знания дисциплин «Машины природообустройства и ликвидации чрезвычайных ситуаций», «Ремонт и утилизация машин природообустройства», а также отдельные разделы дисциплин «Испытания машин» и «Гидравлические и пневматические системы».

Приобретенные знания в рамках данной дисциплины необходимы в дальнейшем при изучении дисциплин, ориентированных на проектировочные, конструкторские и технологические виды заданий, связанные с проектно-конструкторской деятельностью, при выполнении конструкторской части выпускной квалификационной работы.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

### 3.1 Планируемые результаты обучения по дисциплине

**Компетенция, закреплённая за дисциплиной в ОХОП:**

ПК-3. Способен анализировать тенденции развития автотранспортных средств

**Индикаторы компетенции, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:**

ИПК-3.1. Знает устройство и конструкция транспортных средств, их узлов, агрегатов и систем.

ИПК-3.2. Умеет оценивать, анализировать, определять все необходимые этапы, связанные с устройством и конструкцией транспортных средств, их узлов, агрегатов и систем.

**Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций**

**Знать:**

31. Альтернативные автотранспортные топлива.

32. Альтернативные схемы приводов автомобилей

33. Гибридные автотранспортные средства.

**Уметь:**

У1. Осуществлять поиск связей между качеством топлива на основе оксигенатов и биооксигенатов.

У2. Разрабатывать способы хранения водорода на борту автомобиля.  
Разрабатывать схемы работы батарейных, гибридных электромобилей.

**Иметь опыт практической подготовки**

**III:**

- эксплуатации приводных систем электромобилей и электрогибридов;
- навыков разработки рабочих процессов электроприводов автомобилей.

### 3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных занятий, лабораторных занятий; выполнение курсовой работы.

## 4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 1а. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	3	108
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>		45
В том числе:		30
Лекции		
Практические занятия (ПЗ)		15
Лабораторные работы (ЛР)		не предусмотрены
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>		63
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрен
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Реферат		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к защите лабораторных работ		не предусмотрен
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (экзамен)		6 (зачет)
<b>Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)</b>		15
<b>В том числе:</b>		
Практические занятия (ПЗ)		15
Лабораторные работы (ЛР)		не предусмотрены
Курсовая работа		не предусмотрен
Курсовой проект		не предусмотрен

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Структура дисциплины

#### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2а. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. практикум	Сам. работа
1	Водород и биоводород	21	6	3	-	12
2	Альтернативные схемы приводов автомобилей	21	6	3	-	12
3	Гибридные автотранспортные средства	22	6	3	-	13
4	Бесколлекторные двигатели	22	6	3	-	13
5	Методы зарядки электромобилей и подключаемых электрогибридов	22	6	3	-	13
Всего на дисциплину		<b>108</b>	30	15	-	63

## 5.2. Содержание дисциплины

**МОДУЛЬ 1 «Водород и биоводород»** Хранение водорода на борту автомобиля. Воздействие на состояние окружающей среды. Перевод автомобильных ДВС с искровым зажиганием на водород. Принципиальная схема криогенного аккумулятора водорода с электрическим испарителем. Электролиз воды путем использования избыточной мощности электростанций. Схемы энергоустановок с внутренним смесеобразованием в ДВС. Получение водорода способом гидролиза воды. Электроды из энергоаккумулирующих веществ (ЭАВ). Прототипов 36-тонных автопоездов Toyota Fuel Cell Truck Semi объем водородных баков на 320 км пробега. Водородный двигатель на топливных элементах. Водородная система аккумулирования.

**МОДУЛЬ 2 «Альтернативные схемы приводов автомобилей»:** Батарейные электромобили. Электромобили с топливными элементами. Солнцемобили.

**МОДУЛЬ 3 «Гибридные автотранспортные средства»:** Гибридные электроавтомобили. Гибридные гидравлические автомобили. Гибридные пневматические автомобили. Гибридные маховичные автомобили. Моторы для электромобилей и электрогибридов. Методы включения двигателя и накопителя. Тяговые электродвигатели. Микрогибрид, мягкий гибрид, полный гибрид, plug-in гибрид. Изитроник. Накопители в гибридах: электрические в виде электрохимических аккумуляторов; механические - в виде пневматических аккумуляторов, гидроаккумуляторов с пневматическим накопителем.

**МОДУЛЬ 4 «Бесколлекторные и бесколлекторные двигатели».** Накопители электроэнергии. Электрохимические аккумуляторы. Суперконденсаторы. Схемы энергоустановки с ДВС, питаемого пароводородом от реактора на ЭАВ.

Использования пароводорода в качестве рабочего тела для энергоустановок. Принципиальная схема энергоустановки с водородным реактором Киппа. Три варианта использования впрыска воды в ДВС. Турбонаддув. Стехиометрическое соотношение количества топлива и воздуха, включающего в себя водяные пары. Параметры водовоздушного аэрозоля. Устройство для подачи водяного пара в двигатель внутреннего сгорания. Получение холодного пара с помощью ультразвукового испарителя. Особенностью отбора теплоты низкотемпературного источника в испарителе за счет испарения. Выбор конструкции низкопотенциального источника теплотопотребителя. Газодинамические характеристики компрессора при работе на водяном паре.

**МОДУЛЬ 5** «Методы зарядки электромобилей и подключаемых электрогибридов».

Кондуктивная (проводная) зарядка электромобилей. Беспроводная зарядка электромобилей. Электромобили как часть новой энергетической системы

Аккумуляторная батарея электромобиля. Мотор-колесо Шкондина. Мотор-колесо фирмы Protean. Интеллектуальный датчик положения коленчатого вала в системе «Старт – Стоп». Регенеративная тормозная система. Электрический грузовик AEOS. Встроенная бортовая высоковольтная система подзарядки. Автомобиль DAF CF с электродвигателем. Седельный тягач Eforce E44 на шасси тягача Iveco Stralis.

### 5.3. Практические работы

#### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3а. Практические работы и их трудоемкость

Порядковый номер модуля. Цели лабораторных работ	Наименование практических работ	Трудоемкость в часах
<b>Модуль 1</b> <b>Цель:</b> изучение особенностей использования в качестве автотранспортного топлива Получение навыков применения альтернативных видов топлива. Трет-амил-метиловый эфир (ТАМЭ) . Диизопропиловый эфир (ДИПЭ)	Метил-трет-бутиловый эфир (МТБЭ). Этил-трет-бутиловый эфир (ЭТБЭ) .	3
<b>Модуль 2</b> <b>Цель:</b> изучение электромобилей как части новой энергетической системы. Водородные приводы. Получение навыков разработки рабочих процессов электроприводов автомобилей	Хранение водорода на борту автомобиля	3
<b>Модуль 3</b> <b>Цель:</b> изучение приводов электромобилей и электрогибридов. Получение навыков	Гибридные маховичные автомобили	3

<b>Модуль 4</b> <b>Цель:</b> изучение гибридных гидравлические, пневматических автомобилей Получение навыков расчета коллекторных моторов	Суперконденсаторы	3
<b>Модуль 5«»</b> <b>Цель:</b> изучение накопителей электроэнергии Получение навыков методов зарядки электромобилей и подключаемых электрогибридов	Кондуктивная (проводная) зарядка электромобилей	3

#### 5.4. Лабораторные работы

Учебным планом лабораторные работы не предусмотрены.

### 6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль их успеваемости

#### 6.1. Цели самостоятельной работы

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

#### 6.2. Организация и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к лабораторным работам, к текущему контролю успеваемости, в выполнении курсовой работы и подготовке к экзамену.

После вводных лекций, в которых обозначается содержание дисциплины, ее проблематика и практическая значимость, студентам выдается задание на курсовую работу. Варианты исходных данных распределяются студентами академической группы самостоятельно.

В рамках дисциплины выполняется 5 практических работ по очной форме обучения, которые защищаются посредством тестирования или устным опросом (по желанию обучающегося). Максимальная оценка за каждую выполненную практическую работу – 5 баллов, минимальная – 3 балла.

Выполнение всех практических работ обязательно. В случае невыполнения практической работы по уважительной причине студент имеет право выполнить письменный реферат, по согласованной с преподавателем теме по модулю, по которому пропущена практическая работа. Возможная тематическая направленность реферативной работы для каждого учебно-образовательного модуля представлена в следующей таблице:

Таблица 4. Темы рефератов

№ п/п	Модули	Возможная тематика самостоятельной реферативной работы
1.	Модуль 1	Метан (природный газ) и биометан (биогаз). Хранение

		на борту автомобиля
		Водород и биоводород. Особенности использования в качестве автотранспортного топлива
2.	Модуль 2	Хранение водорода на борту автомобиля
		Альтернативные схемы приводов автомобилей
3.	Модуль 3	Батарейные электромобили
		Электромобили с топливными элементами
4.	Модуль 4	Солнцемобили
		Гибридные автотранспортные средства
5.	Модуль 5	Гибридные электроавтомобили
		Электрохимические аккумуляторы

Оценивание в этом случае осуществляется путем устного опроса проводится по содержанию и качеству выполненного реферата.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература по дисциплине

1. Вахламов, В.К. Автомобили : теория и конструкция автомобиля и двигателя : учебник для образоват. учреждений СПО по спец. 1705 "Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта", 3106 "Механизация сельского хоз-ва" / В.К. Вахламов, М.Г. Шатров, А.А. Юрчевский; под ред. А.А. Юрчевского. - Москва : Академия, 2003. - 811 с. - (Среднее профессиональное образование). - Библиогр. : с. 804. - ISBN 5-7695-1149-4 : 251 р. 75 к. - (ID=15645-75)

2. Вахламов, В.К. Автомобили: Конструкция и элементы расчета : учебник для вузов по спец. "Автомобили и автомоб. хоз-во" напр. "Эксплуатация назем. трансп. и трансп. оборуд." / В.К. Вахламов. - 2-е изд. ; стер. - М. : Академия, 2008. - 479 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Транспорт). - Библиогр. : с. 476. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7695-5267-0 : 351 р. - (ID=73452-33)

3. Чмиль, В.П. Автотранспортные средства : учебное пособие для бакалавров по профилям "Автомобили и автомобильное хоз-во", и "Сервис транспортных средств и технол. машин" напр. подготовки " Эксплуатация транспортно-технол. машин и комплексов" / В.П. Чмиль, Ю.В. Чмиль. - СПб. : Лань, 2011. - 335 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-8114-1148-1 : 674 р. 08 к. - (ID=83827-10)

4. Чмиль, В.П. Гидропневмопривод строительной техники. Конструкция, принцип действия, расчет : учеб. пособие для вузов по спец. "Наземные транспортно-технол. средства" и бакалавриата по профилю "Механизация и автоматизация строительства" напр. подготовки "Строительство" / В.П. Чмиль. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2011. - 310 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-8114-1129-0 : 771 р. 54 к. - (ID=89203-12)

## 7.2. Дополнительная литература по дисциплине

1. Ключев, В.И. Теория электропривода : учебник для вузов по специальности "Электропривод и автоматизация промышленных установок" : в составе учебно-методического комплекса / В.И. Ключев. - М. : Энергоатомиздат, 1985. - 560 с. : ил. - (УМК-У). - Текст : непосредственный. - 1 р. 40 к. - (ID=85866-32)
3. Мороз, С. М. Методы обеспечения работоспособного технического состояния автотранспортных средств : учебник для вузов / С. М. Мороз. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 240 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12805-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/496131> (дата обращения: 25.11.2022). - (ID=139606-0)
4. Автоматизированный электропривод машин и установок шахт и рудников : учебное пособие / К.Н. Маренич [и др.]. - Москва; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - ЦОР IPR SMART. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-9729-0727-4. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/115103> . - (ID=146970-0)
5. Васильев, Б.Ю. Автоматизированный электропривод машин и установок горного производства : учебник / Б.Ю. Васильев; Васильев Б.Ю. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2020. - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-8114-4420-5. - URL: <https://e.lanbook.com/book/139295> . - (ID=137110-0)
6. Водолажченко А.Г. Проектирование объемного гидропривода наземных транспортно-технологических машин : учебное пособие для студентов образовательных учреждений высшего профессионального образования по направлениям подготовки 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы», 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» и других технических направлений подготовки / Водолажченко А.Г.. — Макеевка : Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2022. — 123 с. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/125903.html> (дата обращения: 25.11.2022). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей. - (ID=152076-0)
7. Белов А.Н. Пневматические и гидравлические системы транспортных средств и оборудования. Ч.2. Гидравлические системы и приводы : учебное пособие / Белов А.Н.. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. — 168 с. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/111706.html> (дата обращения: 25.11.2022). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей. - (ID=152077-0)
8. Белов А.Н. Пневматические и гидравлические системы транспортных средств и оборудования. Ч.1. Пневматические системы и приводы : учебное пособие / Белов А.Н.. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 158 с. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL:

- <https://www.iprbookshop.ru/90699.html> (дата обращения: 25.11.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - (ID=152078-0)
9. Основы конструкции и содержания автомобиля. В 3-х частях. Ч.2. Системы зажигания ДВС. Трансмиссия автомобиля. Подвеска автомобиля : учебное пособие / А.П. Болштынский [и др.]. — Омск : Омский государственный технический университет, 2021. — 388 с. — ISBN 978-5-8149-3289-1 (ч.2), 978-5-8149-3212-9. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/124859.html> (дата обращения: 25.11.2022). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей. - (ID=152079-0)
10. Основы конструкции и содержания автомобиля. В 3-х частях. Ч.1. История создания. Классификация и общая конструкция. Двигатель внутреннего сгорания : учебное пособие / А.П. Болштынский [и др.]. — Омск : Омский государственный технический университет, 2021. — 356 с. — ISBN 978-5-8149-3222-8 (ч.1), 978-5-8149-3212-9. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/124858.html> (дата обращения: 26.11.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - (ID=152080-0)

### **Периодические издания**

1. Стин : журнал. - Внешний сервер. - Текст : непосредственный. - Текст : электронный. - 4116-00. - URL: <http://stinyournal.ru/> . - URL: [https://www.elibrary.ru/title\\_about\\_new.asp?id=9136](https://www.elibrary.ru/title_about_new.asp?id=9136). - (ID=77873-89)
1. Автоматика на транспорте : журнал / редкол.: А.Б. Никитин [и др.]. - Санкт-Петербург : Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I, 2015-. - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 2412-9186. - URL: <https://e.lanbook.com/journal/2566> . - (ID=133673-0)
2. Транспорт: наука, техника, управление. Научно-информационный сборник : журнал. - Внешний сервер. - Текст : непосредственный. - Текст : электронный. - 730-00. - URL: <https://istina.msu.ru/journals/97011/> . - (ID=96400-7)
3. Автомобильный транспорт : журнал. - Внешний сервер. - CD. - Текст : непосредственный. - Текст : электронный. - 585-00. - URL: <https://www.transport-at.ru/> . - (ID=77118-77)

### **7.3. Методические материалы**

1. Яблонев, А.Л. Расчет гидропривода горных, транспортных и технологических машин : учебно-методическое пособие / А.Л. Яблонев, И. Некрасова А; Тверской государственный технический университет. - Тверь : ТвГТУ, 2022. - 56 с. - Текст : непосредственный. - 136 р. 50 к. - (ID=146210-95)
2. Яблонев, А.Л. Расчет гидропривода горных, транспортных и технологических машин : учебно-методическое пособие / А.Л. Яблонев, И. Некрасова А; Тверской государственный технический университет. - Тверь : ТвГТУ, 2022. - 56 с. - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/145954> . - (ID=145954-1)
3. Учебно-методический комплекс дисциплины "Приводные системы машин для ликвидации чрезвычайных ситуаций" направления подготовки 23.05.01 Наземные

транспортно-технологические средства. Специализация (Профиль): Технические средства природообустройства и защиты в чрезвычайных ситуациях : ФГОС 3++ / Каф. Механизация природообустройства и ремонт машин ; сост. Т.В.Бровман. - 2022. - (УМК). - Текст : электронный. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/152219> . - (ID=152219-0)

#### **7.4. Программное обеспечение по дисциплине**

Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching).

Microsoft Office 2007 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814.

#### **7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет**

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

1. Ресурсы: <https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭКТвГТУ: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <https://www.biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRBooks»: <https://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): <https://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <https://elibrary.ru/>
8. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ" : сетевая версия (годовое обновление): [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНИПы и др.]. Диск 1,2,3,4. - М. :Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст : электронный. - 119600 р. – (105501-1)
9. База данных учебно-методических комплексов: <https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>

УМК размещен: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/152219>

#### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

При изучении дисциплины «Техническая эстетика и эргономика машин природообустройства» используются современные средства обучения: наглядные пособия, диаграммы, схемы.

Возможна демонстрация лекционного материала с помощью оверхед-проектора (кодоскопа) и мультипроектора.

#### **9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

##### **9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена**

Экзамен по дисциплине учебным планом не предусмотрен.

## 9.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме зачета

1. Шкала оценивания промежуточной аттестации – «зачтено», «не зачтено».

2. Вид промежуточной аттестации в форме зачёта.

Вид промежуточной аттестации устанавливается преподавателем по согласованию с заведующим кафедрой:

по результатам текущего контроля знаний обучающегося и выполнением дополнительного итогового контрольного испытания при наличии задолженностей в текущем контроле.

3. Для дополнительного итогового контрольного испытания студенту в обязательном порядке предоставляются:

база заданий, предназначенных для предъявления обучающемуся на дополнительном итоговом контрольном испытании (типовой образец задания приведен в Приложении); задание выполняется письменно;

методические материалы, определяющие процедуру проведения дополнительного итогового испытания и проставления зачета.

Критерии выполнения контрольного испытания и условия проставления зачета:

- для категории «знать» (бинарный критерий):

Ниже базового – 0 балла;

Базовый уровень – 1 балл.

- для категории «уметь» (бинарный критерий):

Отсутствие умения – 0 баллов;

Наличие умения – 1 балл.

- для категории «УМЕТЬ» (бинарный критерий):

Отсутствие владения – 0 баллов;

Наличие владения – 1 балл.

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

Число заданий для дополнительного итогового контрольного испытания – 15.

Число вопросов – 3.

Продолжительность – 60 минут.

4. При промежуточной аттестации без выполнения дополнительного итогового контрольного испытания студенту в обязательном порядке предоставляются критерии проставления зачета:

«зачтено» - выставляется обучающемуся при условии выполнения им всех контрольных мероприятий: выполнение всех практических работ.

5. Перечень вопросов дополнительного итогового контрольного испытания.

1. Какие существуют разновидности альтернативных приводов автомобилей?

2. Из каких подсистем состоит система привода батарейного электромобиля?

3. Какие типы компоновочных схем используются при проектировании батарейных электромобилей? Каковы их преимущества и недостатки?

4. Объясните принцип работы топливного элемента с протоно-обменной мембраной.

5. Перечислите и поясните преимущества и недостатки топливных элементов в качестве источника энергии для электромобилей.
6. Что называют солнцемобилем? Где используются солнцемобили? Какие факторы препятствуют их более широкому распространению?
7. Что называется гибридным приводом? Какие существуют типы гибридных приводов? Каковы причины появления гибридных приводов?
8. Какие варианты потоков энергии возможны в гибридном приводе?
9. Каким образом осуществляется декомпозиция мощности сопротивления движению автомобиля на среднюю и динамическую составляющие? Как это связано с выбором агрегатов гибридного привода?
10. Как классифицируются различные конструкции гибридных приводов?
11. За счёт чего обеспечивается улучшение энерго-экологических характеристик гибридных автомобилей?
12. Опишите работу последовательного гибридного привода. Перечислите его преимущества и недостатки, области применения.
13. Опишите работу параллельного гибридного привода. Перечислите его преимущества и недостатки, области применения.
14. Опишите работу гибридного привода с разделением потока мощности ДВС. Перечислите его преимущества и недостатки, области применения.
15. Опишите работу гидравлического гибридного привода. Перечислите его преимущества и недостатки, области применения.
16. Какие типы гидромашин и гидроаккумуляторов применяются в гидравлических гибридах?
17. Опишите работу пневмогибридного привода на основе «двигателя с разделённым циклом» Scuderi. Перечислите его преимущества и недостатки.
18. Опишите работу пневмогибридного привода на основе пневмодвигателя MDI. Перечислите его преимущества и недостатки.
19. Опишите работу механической маховичной системы рекуперации энергии торможения. Перечислите её преимущества и недостатки.
20. Опишите работу электромеханической маховичной системы рекуперации энергии торможения. Перечислите её преимущества и недостатки.
21. Приведите классификацию наиболее распространённых электромоторов для электромобилей и электрогибридов.
22. Нарисуйте типичную характеристику электромотора для электромобилей, укажите наиболее распространённые области работы в реальной эксплуатации.
23. Объясните принцип действия коллекторного электромотора постоянного тока. Перечислите его преимущества и недостатки.
24. Объясните принцип действия бесколлекторного индукционного (асинхронного) электромотора. Перечислите его преимущества и недостатки.
25. Объясните принцип действия бесколлекторного синхронного электромотора с обмоткой в роторе. Перечислите его преимущества и недостатки.
26. Объясните принцип действия бесколлекторного синхронного электромотора с постоянными магнитами в роторе. Перечислите его преимущества и недостатки.
27. Перечислите типы материалов для изготовления постоянных магнитов,

их характеристики.

28. Объясните принцип действия бесколлекторного синхронного электромотора с магнитным сопротивлением в роторе. Перечислите его преимущества и недостатки.

29. Объясните принцип работы электрохимической ячейки. Перечислите основные электрические параметры электрохимических ячеек.

30. Что называют перенапряжением электрохимической ячейки? От каких факторов оно зависит?

31. Перечислите и объясните основные характеристики аккумуляторных батарей.

32. Объясните принцип действия Ni-Cd-аккумулятора. Перечислите его преимущества и недостатки.

33. Объясните принцип действия Ni-MH-аккумулятора. Перечислите его преимущества и недостатки.

34. Объясните принцип действия Li-Pol- и Li-Ion-аккумуляторов. Перечислите их преимущества и недостатки.

35. Объясните принцип действия суперконденсатора с двойным электрическим слоем. Перечислите его преимущества и недостатки.

36. Перечислите проблемы, затрудняющие быструю зарядку аккумуляторов.

37. Охарактеризуйте стандартные режимы кондукторной (проводной) зарядки электромобилей.

38. Перечислите существующие разновидности разъёмов для подключения электромобилей к зарядным станциям.

39. Объясните принцип действия беспроводной магнитно-резонансной зарядки электромобилей. Перечислите её преимущества и недостатки.

40. Взаимодействие электромобиля с «умными» сетями электроснабжения

При ответе на вопросы зачета допускается использование справочными данными, ГОСТами, методическими указаниями по выполнению лабораторных работ в рамках данной дисциплины.

Пользование различными техническими устройствами не допускается. При желании студента покинуть пределы аудитории во время экзамена экзаменационный билет после его возвращения заменяется.

Преподаватель имеет право после проверки письменных ответов на вопросы зачета задавать студенту в устной форме уточняющие вопросы в рамках содержания вопросов зачета, выданного студенту.

Иные нормы, регламентирующие процедуру проведения экзамена, представлены в Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

**9.3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме курсовой работы или курсового проекта.**

Курсовая работа или курсовой проект по дисциплине учебным планом не предусмотрен.

#### **10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.**

Студенты очной формы обучения перед началом изучения дисциплины должны быть ознакомлены с возможностью получения зачета по результатам текущей успеваемости, с формами защиты выполненных практических работ.

В учебном процесс рекомендуется внедрение субъект-субъектной педагогической технологии, при которой в расписании каждого преподавателя определяется время консультаций студентов по закрепленному за ним модулю дисциплины.

Рекомендуется обеспечить студентов, изучающих дисциплину, электронными учебниками, учебно-методическим комплексом по дисциплине, включая методические указания к выполнению лабораторных работ, к выполнению курсовой работы, а также всех видов самостоятельной работы.

#### **11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины**

Кафедра ежегодно обновляет содержание рабочих программ дисциплин, которые оформляются протоколами заседаний дисциплин, форма которых утверждена Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих ФГОС ВО.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки - 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Специализация программы - Технические средства природообустройства и защиты в чрезвычайных ситуациях

Кафедра «Механизации природ обустройства и ремонта машин».

Дисциплина – Приводные системы

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО  
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ №\_1\_\_**

**1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:**

Порядок проведения испытания систем активной безопасности автомобиля

**2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 1 балл:**

Методы зарядки электромобилей и подключаемых электрогибридов.

**3. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ»– 0 или 1 балл:**

Назовите комплексные показатели надежности.

Дайте определение логарифмически нормального распределения

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0, или 1.

Составитель: к.т.н., доцент кафедры МПРМ

Т.В.Бровман

Заведующий кафедрой МПРМ: д.т.н., профессор

К.В.Фомин