

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Курганский государственный университет»  
(КГУ)

Кафедра «Гусеничные машины и прикладная механика»



УТВЕРЖДАЮ:  
Первый проректор  
/ Т.Р. Змызгова/  
«01» сентября 2022 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА ПО НАПРАВЛЕНИЮ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ЭНЕРГОСИЛОВОГО БЛОКА ТМСН**

образовательной программы высшего образования –  
программы специалитета  
23.05.02 – Транспортные средства специального назначения

Специализация  
Военные гусеничные и колесные машины

Формы обучения: очная

Курган 2022

Рабочая программа дисциплины «Научно-исследовательская работа по направлению тенденции развития энергосилового блока ТМСН» составлена в соответствии с учебным планом по программе специалитета «Транспортные средства специального назначения» («Военные гусеничные и колесные машины»), утвержденным для очной формы обучения 30.08.2022г.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Гусеничные машины и прикладная механика» 01.09.2022г., протокол № 1.

Рабочую программу составил:  
д.т.н., профессор

В.Б. Держанский

Согласовано:  
Заведующий кафедрой  
«Гусеничные машины и прикладная механика»

В.Б. Держанский

Специалист по учебно-методической работе  
учебно-методического отдела

Г.В. Казанкова

Начальник Управления образовательной  
деятельности

И.В. Григоренко

## 1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 2 зачетных единиц трудоемкости (72 академических часа)

### Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		9
<b>Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов</b>	<b>60</b>	<b>60</b>
<b>в том числе:</b>		
Лекции	-	-
Лабораторные работы	60	60
<b>Самостоятельная работа, всего часов</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
<b>в том числе:</b>		
Подготовка к зачету	12	12
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	-	-
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>зачет</b>	<b>зачет</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов</b>	<b>72</b>	<b>72</b>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Научно-исследовательская работа по направлению тенденции развития энергосилового блока ТМСН» относится к части формируемой участниками образовательных отношений, дисциплина по выбору Блок 1.

Дисциплина «Научно-исследовательская работа по направлению тенденции развития энергосилового блока ТМСН» направлена на изучение конструкций современных и перспективных энергосиловых блоков транспортных машин, разрабатываемые на большинстве мировых лидеров-производителей транспортных машин и их ЭСБ.

Изучение дисциплины «Научно-исследовательская работа по направлению тенденции развития энергосилового блока ТМСН» играет важную роль в подготовке специалиста.

Освоение обучающимися дисциплины «Научно-исследовательская работа по направлению тенденции развития энергосилового блока ТМСН» опирается на знания, умения, навыки и компетенции, приобретенные в результате освоения предшествующих дисциплин:

- Гидравлика и гидропневмопривод;
- Математика;
- Физика;
- Теоретическая механика;
- Теория механизмов и машин;
- Динамика машин;
- Конструкция транспортных средств специального назначения;
- Энергетические установки транспортных средств специального назначения;
- Управление техническими системами.

Знания, умения и навыки, полученные при освоении дисциплины «Научно-исследовательская работа по направлению тенденции развития энергосилового блока ТМСН», являются необходимыми для освоения последующих дисциплин:

- Теория ТССН;
- Автоматические системы ТССН;
- Проектирование ТССН.



### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Целью изучения дисциплины «Научно-исследовательская работа по направлению тенденции развития энергосилового блока ТМСН» является изучение современных достижений и тенденций развития конструкции ГЭСБ ТМ.

Задачами освоения дисциплины «Научно-исследовательская работа по направлению тенденции развития энергосилового блока ТМСН» являются изучение методов расчета тягово-динамических свойств ТМ с ГЭСБ на различных режимах работы, а также конструкцию элементов ГЭСБ ТМ, тенденций развития конструкций ГЭСБ.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- способность анализировать состояние и перспективы развития транспортных средств специального назначения (ПК-1);
- способность проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования транспортных средств специального назначения (ПК-2);
- способность проводить техническое и организационное обеспечение исследований, анализ результатов и разработку предложений по их реализации (ПК-3);
- способность разрабатывать конкретные варианты решения проблем производства, модернизации и ремонта транспортных средств специального назначения, проводить анализ этих вариантов, осуществлять прогнозирование последствий, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности (ПК-5);
- способность проводить стандартные испытания транспортных средств специального назначения (ПК-12);

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- знать классификацию, области применения транспортных средств специального назначения, требования к конструкции транспортных средств специального назначения, их узлов, агрегатов, систем (для ПК-2);
- знать методику проведения технического и организационного обеспечения исследований, анализ результатов и разработку предложений по их реализации (ПК-3);
- знать компоновочные схемы (для ПК-1);
- знать назначение и общую идеологию конструкции узлов, агрегатов и систем (для ПК-5);
- знать тенденции развития конструкции транспортных средств специального назначения (для ПК-1);
- знать методики расчета тягово-динамических характеристик транспортных средств специального назначения, расчета параметров топливной экономичности, расчета параметров криволинейного движения, управляемости, устойчивости и торможения, расчета параметров и характеристик колебаний при движении по неровностям, расчета параметров движения по деформируемым грунтам и барьерным препятствиям (ПК-12);
- уметь разрабатывать конкретные варианты решения проблем производства, модернизации и ремонта транспортных средств специального назначения, проводить анализ этих вариантов, осуществлять прогнозирование последствий, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности (для ПК-5);
- уметь разрабатывать техническое задание на проведение испытаний транспортных средств специального назначения или их агрегатов (для ПК-2; ПК-12);
- уметь оценивать особенности конструкции транспортных средств специального назначения при эксплуатации в заданных условиях (для ПК-1);
- уметь выполнять расчет показателей и характеристик фаз личных функциональных свойств транспортных средств специального назначения (для ПК-3);

- уметь анализировать состояние и перспективы развития транспортных средств специального назначения (для ПК-1);
- владеть методами анализа состояния и перспективами развития транспортных средств специального назначения (для ПК-1; ПК-12).

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Учебно-тематический план

Рубеж	Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем	
			Лекции	Лабораторные работы
Рубеж 1	1	Введение. Цель и задачи дисциплины	-	2
	2	Кинематические схемы гибридных энергосиловых блоков транспортных машин	-	22
Рубеж 2		Рубежный контроль 1	-	2
	3	Кинематический и тягово-динамический анализ характеристик ТМ с ГЭСБ	-	20
	4	Конструкция элементов ГЭСБ ТМ	-	12
		Рубежный контроль 2	-	2
		<b>Всего:</b>	-	<b>60</b>

### 4.2. Лабораторные работы

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование и содержание практических работ	Норматив времени, час.
			Очная
1	Введение. Цель и задачи дисциплины	Изучение современных достижений и тенденций развития конструкции ГЭСБ ТМ, методов расчета тягово-динамических свойств ТМ с ГЭСБ на различных режимах работы.	2
2	Кинематические схемы гибридных энергосиловых блоков транспортных машин	Структурная и кинематическая схемы ЭСБ с последовательным соединением ДВС и ЭМ (TNS Prius) Тойота, Форд, Хонда.	4
		Схемы ЭСБ с параллельным соединением ДВС и ЭМ (GM) Джерал-моторс, Аллисон	4
		Схема ГЭСБ гусеничной машины М-113	4
		Схема ГЭСБ гусеничной машины фирмы Magneto	4
		Схема ГЭСБ гусеничной машины фирмы Allison	4
		Схема ГЭСБ изделия «Рыцарь»	2
3	Кинематический и тягово-динамический анализ характеристик ТМ с ГЭСБ	<i>Рубежный контроль 1</i>	2
		Характеристика управляемого разгона ТМ с ГЭСБ TNS	4
		Тормозная характеристика ТМ с ГЭСБ TNS	4
		Характеристика разгона ТМ с ГЭСБ GM	4
		Анализ режимов движения ТМ: - на энергии накопителя - на режиме торможения ТМ при переходе ДВС в режим холостого хода - торможения ЭМ при работе ДВС в тяговом режиме	4
		Анализ режимов движения изделия «Рыцарь» с ГЭСБ – ГТД и ЭМ.	4
4	Конструкция элементов ГЭСБ ТМ	Конструкция и механическая характеристика ЭМ в режиме М-5	4
		Конструкция и параметры накопленной энергии	4
		Схема инвертора и конденсатора	2
		<i>Рубежный контроль 2</i>	2
		Электронная система управления ГЭСБ (архитектура, технические средства и задачи системы управления верхнего уровня)	2



## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Залогом качественного выполнения лабораторных занятий является самостоятельная подготовка к ним накануне путем изучения материалов по рекомендуемым источникам. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале лабораторной работы.

Преподавателем запланировано применение на лабораторных занятиях технологий развивающейся кооперации, коллективного взаимодействия, разбора конкретных ситуаций. Поэтому приветствуется групповой метод выполнения лабораторных занятий, а также взаимооценка и обсуждение результатов выполнения лабораторных занятий.

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к лабораторным занятиям, к рубежным контролям, подготовку к зачету.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

**Рекомендуемый режим самостоятельной работы**

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.
	Очная форма обучения
Подготовка к лабораторным занятиям	-
Подготовка к рубежным контролям (по 2 часа на каждый рубеж)	-
Подготовка к зачету	12
Всего:	12

Приветствуется выполнение разделов самостоятельной работы в лабораториях и в компьютерном классе кафедры «Гусеничные машины и прикладная механика».



## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности студентов в КГУ.
2. Перечень вопросов для рубежных контролей 1-2.
3. Перечень вопросов к зачету.
4. Отчеты по лабораторным работам.

### 6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы студентов по дисциплине

№	Наименование	Содержание				
		<i>Распределение баллов за 9 семестр</i>				
1	Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения студентов на первом учебном занятии).	<i>Вид учебной работы:</i>	<i>Посещение лабораторных работ, их защита</i>	<i>Рубежный контроль № 1</i>	<i>Рубежный контроль № 2</i>	<i>зачет</i>
		<i>Балльная оценка</i>	<i>До 48</i>	<i>До 11</i>	<i>До 11</i>	<i>До 30</i>
		<i>Примечания</i>	<i>16 лабораторных работ по 3 балла</i>	<i>На 13 лабораторной работе</i>	<i>На 30 лабораторной работе</i>	
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и экзамена	60 и менее баллов – неудовлетворительно (незачтено); 61...73 – удовлетворительно (зачтено); 74...90 – хорошо; 91...100 – отлично				
3	Критерий допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета по дисциплине, возможность получения бонусных баллов	<p>Для допуска к промежуточной аттестации по дисциплине за семестр обучающийся должен набрать по итогам текущего и рубежного контролей не менее 51 балла. В случае если обучающийся набрал менее 51 балла, то к аттестационным испытаниям он не допускается.</p> <p>Для получения зачета без проведения процедуры промежуточной аттестации обучающемуся необходимо набрать в ходе текущего и рубежных контролей не менее 61 балла. В этом случае итог балльной оценки, получаемой обучающимся, определяется по количеству баллов, набранных им в ходе текущего и рубежных контролей. При этом, на усмотрение преподавателя, балльная оценка обучающегося может быть повышена за счет получения дополнительных баллов за академическую активность.</p> <p>Обучающийся, имеющий право на получение оценки без проведения процедуры промежуточной аттестации, может повысить ее путем сдачи аттестационного испытания. В случае получения обучающимся на аттестационном испытании 0 баллов итог балльной оценки по дисциплине не снижается.</p> <p>За академическую активность в ходе освоения дисциплины, участие в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности обучающемуся могут быть начислены дополнительные баллы. Максимальное количество дополнительных баллов за академическую активность составляет 30.</p> <p>Основанием для получения дополнительных баллов являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение дополнительных заданий по дисциплине; дополнительные баллы начисляются преподавателем;</li> <li>- участие в течение семестра в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности КГУ.</li> </ul>				
4	Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) студентов для получения недостающих баллов в конце семестра	<p>В случае если к промежуточной аттестации (зачету) набрана сумма менее 51 балла, обучающемуся необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра.</p> <p>Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.</p>				

### 6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

*Рубежный контроль 1* предполагает ответы на 2 вопроса по темам лабораторных работ 1-7, их выполнение.

*Рубежный контроль 2* предполагает ответы на 2 вопроса по темам лабораторных работ 8-15, их выполнение.

Преподаватель оценивает в баллах результаты рубежных контролей и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

Зачет проводится в устной форме и состоит из ответа на 2 теоретических вопроса. Время, отводимое студенту на подготовку к ответу, составляет 1 астрономический час. Каждый вопрос оценивается в 15 баллов.

Результаты текущего контроля успеваемости и зачета заносятся преподавателем в зачетную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в конце зачетной недели, а также выставляются в зачетную книжку студента.

### 6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей и зачета

*Примерная тематика вопросов для подготовки к зачету*

1. Основные свойства ТССН с ГЭСБ (минимальный расход топлива, маневренность, динамика разгона, малозаметных (режим стелс), электропитание бортовых и внешних потребителей).
2. Основные разработки конструкций ГЭСБ ТМ мировых лидеров.
3. Структурная и кинематическая схемы ГЭСБ с последовательным соединением ДВС и ЭМ (TNS).
4. Архитектура и кинематическая схема с параллельным соединением ДВС и ЭМ конструкции ГЭСБ Джеренал-моторс, Аллисон(GMA).
5. Архитектура и кинематическая схема с параллельным соединением ДВС и ЭМ конструкции ГЭСБ Форд.
6. Архитектура и кинематическая схема с параллельным соединением ДВС и ЭМ конструкции ГЭСБ Хонда.
7. Архитектура и кинематическая схема с параллельным соединением ДВС и ЭМ конструкции ГЭСБ гусеничной машины М-113.
8. Архитектура и кинематическая схема с параллельным соединением ДВС и ЭМ конструкции ГЭСБ изделия «Рыцарь».
9. Архитектура и кинематическая схема с параллельным соединением ДВС и ЭМ конструкции ГЭСБ гусеничной машины фирмы Magneto.
10. Анализ характеристики управляемого разгона ТМ с ГЭСБ TNS
11. Анализ тормозной характеристики ТМ с ГЭСБ TNS
12. Анализ характеристика разгона ТМ с ГЭСБ GMA
13. Анализ режимов движения ТМ:
  - на энергии накопителя
  - на режиме торможения ТМ при переходе ДВС в режим холостого хода
  - торможения ЭМ при работе ДВС в тяговом режиме
14. Конструкция электромашин, работающих в режиме мотор-генератор.
15. Конструкция и работа накопителя энергии.
16. Конструкция и работа инвертора.
17. Архитектура электронной системы управления ЭСБ.



*Примерные задания для рубежного контроля № 1*

1. Привести кинематическую схему ГЭСБ с последовательным и параллельным соединением ДВС и ЭМ.
2. Выполнить анализ режимов движения транспортной машины с ГЭСБ фирмы Allison.
3. Привести схему ГЭСБ изделия «Рыцарь».

*Примерные задания для рубежного контроля № 2*

1. Изобразить характеристику управляемого разгона ТМ с ГЭСБ типа TNS.
2. Анализ режима движения ТМ с ГЭСБ GM-Allison/
3. Анализ режимов движения изделия «Рыцарь» с ГЭСБ и ЭМ.

*Примерная тематика рефератов для неуспевающих*

Для студентов, пропустивших учебные занятия, необходимо подготовить реферат по пропущенной теме лекционного занятия объемом 5-7 страниц.

**6.5. Фонд оценочных средств**

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

**7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

**7.1. Основная учебная литература**

1. Теория и конструкция силовых установок [Электронный ресурс]: учебник / К.С. Крюков - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2019 – 211с.: - Доступ из ЭБС «znanium.com».
2. Савочкин В.А., Дмитриев В.А. Статистическая динамика транспортных и тяговых гусеничных машин: - М.: Машиностроение, 1993. – 320 с.
3. Сергеев Л.В. Теория танка: - М.: Изд. ВАБТВ, 1973. – 493 с.
4. Держанский В.Б., Тараторкин И.А. Прогнозирование динамической нагруженности гидромеханических трансмиссий транспортных машин. Учебное пособие. Рекомендовано Екатеринбург: УрО РАН, 2010.-176с.
5. Держанский В.Б., Тараторкин И.А. Динамика и управление прямолинейным движением быстроходных гусеничных машин. Учебное пособие. Курган, КГУ, 2008, 48с.
6. Держанский В.Б., Тараторкин И.А. Динамика и управление поворотом быстроходных гусеничных машин: Учебное пособие. Курган, КГУ, 2009, 48с.
7. Многоцелевые гусеничные и колесные машины. Теория [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.П. Бойков, В.В. Гуськов и др.; Под общ. ред. проф. В.П. Бойкова - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2012 - 543с.: - Доступ из ЭБС «znanium.com».
8. Прогнозирование динамической нагруженности трансмиссий транспортных машин. Ч. 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Б. Держанский, Е.Б. Сарач, И.А. Тараторкин, Е.Г. Юдин; под ред. Е.Г. Юдина. - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2010. – Доступ из ЭБС «Консультант студента».

**7.2. Дополнительная учебная литература**

1. Электронные системы управления работой дизельных двигателей [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Карелина М.Ю., Кравченко И.Н. др. - М. : ИНФРА-М, 2019. - 160с. Доступ из ЭБС «znanium.com».
2. Автоматические системы транспортных средств [Электронный ресурс]: учебник / В.В.

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Учебно-действующие стенды объектов: 155, 172, 765; натурные образцы изделий: 172, 688; опытные образцы машин; компьютерный класс, мультимедийное оборудование (переносной персональный компьютер, мультимедийный проектор, мультимедийный экран). Программные пакеты мультидисциплинарного динамического моделирования LMS Imagin.Lab Amesim, LMS Virtual.Lab.

## **12. ДЛЯ СТУДЕНТОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 6.2 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до сведения обучающихся.



## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Учебно-действующие стенды объектов: 155, 172, 765; натурные образцы изделий: 172, 688; опытные образцы машин; компьютерный класс, мультимедийное оборудование (переносной персональный компьютер, мультимедийный проектор, мультимедийный экран).

## **12. ДЛЯ СТУДЕНТОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 6.2 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до сведения обучающихся.

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«Научно-исследовательская работа по направлению тенденции развития  
энергосилового блока ТМСН»

образовательной программы высшего образования –  
программы специалитета  
23.05.02 – Транспортные средства специального назначения

Специализация  
Военные гусеничные и колесные машины

Трудоемкость дисциплины: 2 ЗЕ (72 академических часов)  
Семестр: 9 (очная форма обучения)  
Форма промежуточной аттестации: зачет.

Содержание дисциплины

Введение. Цель и задачи дисциплины. Кинематические схемы гибридных энергосиловых блоков транспортных машин. Кинематический и тягово-динамический анализ характеристик ТМ с ГЭСБ. Конструкция элементов ГЭСБ ТМ.