

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

ФГОС введен в действие приказом №1500 от 21.11.2014 г. , дата утверждения: 11.12.2014 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная, по выбору студента

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ЭТК, протокол заседания кафедры №6 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета мехатроники и автоматизации, протокол № 6 от 21.06.2017

Программу разработал:

доцент, к.т.н. Бирюков В. В.

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Щуров Н. И.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Щуров Н. И.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.4 способность использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности; в части следующих результатов обучения:	
у5. уметь составлять структурные схемы энергетических установок электротранспортных средств и систем	
у6. уметь рассчитывать параметры устройств, входящих в состав энергетических установок транспортных средств	
Компетенция ФГОС: ПК.26 способность определять эффективные производственно-технологические режимы работы объектов электроэнергетики и электротехники; в части следующих результатов обучения:	
з3. знать особенности режимов функционирования электротехнических комплексов и их влияние на потребление энергии	
Компетенция ФГОС: ПК.5 готовность проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений; в части следующих результатов обучения:	
з3. знать основные схемотехнические и компоновочные решения источников питания в составе электротехнических систем, их отличительные особенности, достоинства и недостатки	
у2. уметь сопоставлять структурные схемы источников питания электротранспортных средств и выявлять наиболее рациональные решения	

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
Автономные электротранспортные средства	
ПК.5.з3 знать основные схемотехнические и компоновочные решения источников питания в составе электротехнических систем, их отличительные особенности, достоинства и недостатки	
1.з1. знать основные режимы функционирования электротранспортных комплексов и их влияние на общее энергопотребление	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.5.у2 уметь сопоставлять структурные схемы источников питания электротранспортных средств и выявлять наиболее рациональные решения	
2.у5. уметь составлять структурные схемы энергетических установок транспортных средств	Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.4.у6 уметь рассчитывать параметры устройств, входящих в состав энергетических установок транспортных средств	
3.у6. уметь рассчитывать параметры устройств, входящих в состав энергетических установок транспортных средств	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.5.з3 знать основные схемотехнические и компоновочные решения источников питания в составе электротехнических систем, их отличительные особенности, достоинства и недостатки	
4.з3. знать основные схемотехнические и компоновочные решения транспортных средств, их отличительные особенности, достоинства и недостатки	Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.4.у5 уметь составлять структурные схемы энергетических установок электротранспортных средств и систем	
5.у2. уметь сопоставлять структурные схемы энергетических установок транспортных средств и выявлять наиболее рациональные решения	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.26.з3 знать особенности режимов функционирования электротехнических комплексов и их влияние на потребление энергии	
6.з3. знать особенности режимов функционирования электротехнических комплексов и их влияние на потребление энергии	Практические занятия; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 3				
Дидактическая единица: Структурные схемы тяговых передач и энергоустановок.				
1. Особенности условий работы и требования, предъявляемые к различным видам автономного транспорта. Структурные схемы электроприводов.	4	4	1, 6	Изучить назначение, область применения и классификацию автономного транспорта.
Дидактическая единица: Первичные источники энергии автономного транспорта				
2. Транспортные тепловые двигатели. Термодинамические циклы поршневых тепловых двигателей. Характеристики дизелей, газотурбинных установок. Системы автоматического регулирования теплового двигателя. Особенности регулирования газотурбинной установки.	4	8	1, 2	Получить информацию о первичных источниках энергии автономных транспортных средств: характеристиках и областях применения.
Дидактическая единица: Вторичные источники энергии автономного транспорта				
3. Генераторы постоянного и переменного тока.	4	10	2	Требования к характеристикам генераторов. Системы возбуждения при выпуклых и гиперболических характеристиках генератора. Совместная работа теплового двигателя и генератора.
Дидактическая единица: Системы автоматического регулирования тяговых электропередач				
4. Системы регулирования трансмиссий постоянного и переменного тока.	4	10	3, 4	Объединённое регулирование дизель-генератора и тяговых двигателей.
Дидактическая единица: Цепи управления и защиты				
5. Электрический пуск теплового двигателя, управление регулятором теплового двигателя.	4	4	5	Управление тяговыми электродвигателями. Защита оборудования.

Таблица 3.2

Темы для самостоятельного изучения	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 3				
Дидактическая единица: Первичные источники энергии автономного транспорта				
3. Первичные источники энергии автономного транспорта	0	6	3	Первичные источники энергии автономного транспорта
Дидактическая единица: Вторичные источники энергии автономного транспорта				
2. Вторичные источники энергии автономного транспорта	0	8	3	Вторичные источники энергии автономного транспорта
Дидактическая единица: Системы автоматического регулирования тяговых электропередач				

1. Принципы построения систем автоматического регулирования, САР генератора, объединённого регулирования теплового двигателя и генератора.	0	10	4	Передачи переменного-постоянного и переменного-переменного тока.
--	---	----	---	--

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 3				
1	РГЗ	2, 3, 5	6	0
Выполнение РГЗ: Автономные электротранспортные средства : программа, задания и методические указания к изучению курса и выполнению расчетно-графических заданий студентами электромеханического факультета специальности 140606 "Электрический транспорт" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. В. Бирюков]. - Новосибирск, 2014. - 21, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000212874 Бирюков В. В. Автономные электротранспортные средства [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. В. Бирюков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215001 . - Загл. с экрана.				
2	Подготовка к аттестации	1, 4, 6	0	4
: Автономные электротранспортные средства : программа, задания и методические указания к изучению курса и выполнению расчетно-графических заданий студентами электромеханического факультета специальности 140606 "Электрический транспорт" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. В. Бирюков]. - Новосибирск, 2014. - 21, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000212874 Бирюков В. В. Автономные электротранспортные средства [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. В. Бирюков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215001 . - Загл. с экрана.				
3	Самостоятельное изучение теоретического материала	3, 4	24	0
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.2 : Автономные электротранспортные средства : программа, задания и методические указания к изучению курса и выполнению расчетно-графических заданий студентами электромеханического факультета специальности 140606 "Электрический транспорт" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. В. Бирюков]. - Новосибирск, 2014. - 21, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000212874 Бирюков В. В. Автономные электротранспортные средства [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. В. Бирюков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215001 . - Загл. с экрана.				

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail:vavib49@mail.ru; ЭБС
Консультирование	e-mail:vavib49@mail.ru
Контроль	e-mail:vavib49@mail.ru
Размещение учебных материалов	ЭБС

Таблица 5.2

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм	Коды формируемых компетенций
1	Метод проектов	ОПК.4; ПК.5;
Формируемые умения: з3. знать основные схмотехнические и компоновочные решения источников питания в составе электротехнических систем, их отличительные особенности, достоинства и недостатки; у2. уметь сопоставлять структурные схемы источников питания электротранспортных средств и выявлять наиболее рациональные решения; у5. уметь составлять структурные схемы энергетических установок электротранспортных средств и систем; у6. уметь рассчитывать параметры устройств, входящих в состав энергетических установок транспортных средств		
Краткое описание применения: Сопоставление различных вариантов проектов.		
Подробная информация об использовании технологии приводится в "Автономные электротранспортные средства : программа, задания и методические указания к изучению курса и выполнению расчетно-графических заданий студентами электромеханического факультета специальности 140606 "Электрический транспорт" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. В. Бирюков]. - Новосибирск, 2014. - 21, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000212874 "		

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS.

Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 3		
РГЗ: Практика	40	80
Контролирующие материалы приводятся в "Автономные электротранспортные средства : программа, задания и методические указания к изучению курса и выполнению расчетно-графических заданий студентами электромеханического факультета специальности 140606 "Электрический транспорт" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. В. Бирюков]. - Новосибирск, 2014. - 21, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000212874 "		
Зачет: Зачёт	10	20
Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Автономные электротранспортные средства : программа, задания и методические указания к изучению курса и выполнению расчетно-графических заданий студентами электромеханического факультета специальности 140606 "Электрический транспорт" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. В. Бирюков]. - Новосибирск, 2014. - 21, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000212874 "		

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля	
		Защита РГЗ	Зачет
ОПК.4	у5. уметь составлять структурные схемы энергетических установок электротранспортных средств и систем		+
	у6. уметь рассчитывать параметры устройств, входящих в состав энергетических установок транспортных средств	+	
ПК.26	з3. знать особенности режимов функционирования электротехнических комплексов и их влияние на потребление энергии		+

ПК.5	з3. знать основные схемотехнические и компоновочные решения источников питания в составе электротехнических систем, их отличительные особенности, достоинства и недостатки	+	+
	у2. уметь сопоставлять структурные схемы источников питания электротранспортных средств и выявлять наиболее рациональные решения		+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Основы электрического транспорта : учебник для вузов по специальности "Электрический транспорт" направления подготовки "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / [М. А. Слепцов и др.] ; под общ. ред. М. А. Слепцова. - М., 2006. - 462, [1] с. : схемы
2. Лапицкий В.Н. Общие сведения о тепловозах [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.Н. Лапицкий, К.В. Кузнецов, А.А. Дайлидко— Электрон. текстовые данные.— М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2016.— 56 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57995.html>.— ЭБС «IPRbooks»

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Автономные электротранспортные средства : программа, задания и методические указания к изучению курса и выполнению расчетно-графических заданий студентами электромеханического факультета специальности 140606 "Электрический транспорт" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. В. Бирюков]. - Новосибирск, 2014. - 21, [2] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000212874
2. Бирюков В. В. Автономные электротранспортные средства [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. В. Бирюков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215001. - Загл. с экрана.

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Microsoft Windows
- 2 Microsoft Office

9. Материально-техническое обеспечение

Лабораторный стенд

№	Наименование	Назначение
1	Компьютер НЭТА в комплекте	демонстрация слайдов по лекционному курсу

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

Кафедра электротехнических комплексов

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФМА
к.т.н., доцент М.Е. Вильбергер
“ ____ ” _____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Автономные электротранспортные средства

Образовательная программа: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, магистерская
программа: Повышение энергоэффективности систем электрического транспорта

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине «Автономные электротранспортные средства» приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОПК.4 способность использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности	у5. уметь составлять структурные схемы энергетических установок электротранспортных средств и систем	Электрический пуск теплового двигателя, управление регулятором теплового двигателя.		Зачёт, вопросы 1-15
ОПК.4	уб. уметь рассчитывать параметры устройств, входящих в состав энергетических установок транспортных средств	Системы регулирования трансмиссий постоянного и переменного тока.	РГЗ (разделы 5, 6)	Зачёт, вопросы 27-32
ПК.26 способность определять эффективные производственно-технологические режимы работы объектов электроэнергетики и электротехники	з3. знать особенности режимов функционирования электротехнических комплексов и их влияние на потребление энергии	Особенности условий работы и требования, предъявляемые к различным видам автономного транспорта. Структурные схемы электроприводов.		Зачет, вопросы 16-26
ПК.5 готовность проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений	з3. знать основные схемотехнические и компоновочные решения источников питания в составе электротехнических систем, их отличительные особенности, достоинства и недостатки	Принципы построения систем автоматического регулирования, САР генератора, объединённого регулирования теплового двигателя и генератора. Системы регулирования трансмиссий постоянного и переменного тока. Транспортные тепловые двигатели. Термодинамические циклы поршневых тепловых двигателей. Характеристики дизелей, газотурбинных установок. Системы автоматического регулирования теплового двигателя. Особенности регулирования газотурбинной установки.	РГЗ (разделы 5, 6)	Зачет, вопросы 31-39

ПК.5	у2. уметь сопоставлять структурные схемы источников питания электротранспортных средств и выявлять наиболее рациональные решения	Генераторы постоянного и переменного тока. Транспортные тепловые двигатели. Термодинамические циклы поршневых тепловых двигателей. Характеристики дизелей, газотурбинных установок. Системы автоматического регулирования теплового двигателя. Особенности регулирования газотурбинной установки.		Зачет, вопросы 40-54
------	--	---	--	----------------------

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 3 семестре в форме зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.4, ПК.26, ПК.5.

Зачёт проводится в письменной форме, по билетам.

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 3 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (РГЗ). Требования к выполнению РГЗ, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.4, ПК.26, ПК.5, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

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

Кафедра электротехнических комплексов

Паспорт зачета

по дисциплине «Автономные электротранспортные средства», 3 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в письменной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1..27, второй вопрос из диапазона вопросов 28-54 (список вопросов приведен ниже). В ходе сдачи зачёта преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФМА

Билет № _____

к зачету по дисциплине «Автономные электротранспортные средства»

1. Классификация и структурные схемы энергетических установок.
2. Совместная работа теплового двигателя и генератора.

Утверждаю: зав. кафедрой ЭТК _____ д.т.н., проф. Н.И. Щуров
(подпись)

(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не даёт определений основных понятий, не способен описать физику процесса, допускает принципиальные ошибки, оценка составляет *0-9 баллов*.
- Ответ на билет для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, не полностью описывает физику процесса, допуская не принципиальные ошибки, оценка составляет *10-12 баллов*.
- Ответ на билет для зачета билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, может представить качественные характеристики процессов, допуская не принципиальные ошибки, оценка составляет *13-16 баллов*.

- Ответ на билет для зачета билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы не допускает ошибок при сравнительном анализе физики явлений, выявляет проблемы и предлагает механизмы их решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводя конкретные примеры из практики, оценка составляет 17-20 *баллов*.

3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 10 баллов (из 20 возможных).

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Автономные электротранспортные средства»

1. Назначение, область применения и классификация видов автономного транспорта.
2. Особенности условий работы и требования, предъявляемые к различным видам автономного транспорта.
3. Структурные схемы силовых цепей тяговых передач и энергоустановок.
4. Термодинамические циклы поршневых тепловых двигателей.
5. Характеристики дизелей.
6. Характеристики газотурбинных установок.
7. Топливо для тепловых двигателей и его свойства.
8. Системы автоматического регулирования тепловым двигателем: условия и задачи применения систем автоматического регулирования.
9. Регуляторы систем автоматического регулирования тепловым двигателем: назначение, классификация.
10. Центробежный регулятор прямого действия.
11. Астатический гидромеханический центробежный регулятор.
12. Гидромеханический регулятор с жесткой обратной связью.
13. Гидромеханический регулятор с гибкой обратной связью (изодромный регулятор).
14. Многорежимный регулятор.
15. Двухрежимный регулятор.
16. Особенности регулирования газотурбинной установки.
17. Характеристики тяговых аккумуляторных батарей.
18. Характеристики топливных элементов.
19. Характеристики комбинированных энергоустановок
20. Системы возбуждения тяговых генераторов. Требования к характеристикам генераторов.
21. Трехобмоточный генератор.
22. Генератор со встречной обмоткой (противокомпаундный).
23. Генератор с самовозбуждением.
24. Схема возбуждения с двумя возбудителями.
25. Возбудитель с продольным расщеплением полюсов.
26. Возбудители с радиальным расщеплением полюсов.
27. Характеристики дизель-генератора при саморегулировании.
28. Совместная работа теплового двигателя и генератора.
29. Особенности совместной работы газотурбинной установки и генератора.
30. Особенности работы и регулирования тяговых синхронных генераторов.
31. Системы регулирования трансмиссий постоянного тока.
32. Принципы построения систем автоматического регулирования.
33. Структурная схема силовой цепи трансмиссии постоянного тока

34. САР по отклонению напряжения на двигателе
35. САР по отклонению частоты вращения якоря двигателя.
36. САР по разности напряжений на двигателях.
37. Функциональная САР.
38. Комбинированная САР по отклонению напряжения и частоты.
39. САР для выравнивания токов в параллельных цепях.
40. САР электромашиного регулирования по угловой скорости генератора (тахометрическая схема).
41. Гидравлический объединённый регулятор с гибкой обратной связью.
42. Электрогидравлический объединённый регулятор.
43. Схема объединённого регулирования с общим контроллером для возбуждения генератора и тяговых двигателей.
44. Схема управления контакторами ослабления поля от объединённого регулятора дизель-генератора.
45. Управление тяговыми электродвигателями.
46. Системы регулирования трансмиссий переменного тока.
47. Структурная схема силовой цепи трансмиссии переменного тока.
48. Передачи переменного-переменного тока.
49. Передачи переменного-постоянного тока
50. Требования к цепям управления и защиты.
51. Электрический пуск теплового двигателя.
52. Управление регулятором теплового двигателя.
53. Управление тяговыми электродвигателями.
54. Защита оборудования.

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Автономные электротранспортные средства», 3 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания (работы) по дисциплине студентами выполняется письменная работа в соответствии с исходными данными с последующей устной защитой. Рекомендуемый объём – 25 страниц машинописного текста.

Исходные данные для выполнения вариантов задания приведены в таблице.

При выполнении расчетно-графического задания (работы) студенты должны провести поиск источников по назначенной теме, произвести требуемые расчёты параметров оборудования и подобрать его из каталогов серийно выпускаемой продукции.

Обязательные структурные части РГЗ:

1. титульный лист;
2. содержание;
3. введение;
4. расчёт параметров теплового двигателя;
5. построение характеристик совместной работы тепловой и электрической машин;
6. заключение;
7. список источников.

При необходимости работа может содержать приложения, дополняющие основную часть (таблицы, диаграммы, графики, рисунки, схемы).

Оцениваемые позиции:

Оценке подлежат расчёты и обоснование выбора оборудования по пунктам 4 и 5 структурной части РГЗ.

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ(Р), выбранное оборудование не соответствуют современным требованиям, оценка составляет 0-39 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ(Р) выполнены формально: расчёты содержат ошибки, приведшие к неверному определению части оборудования, схемные решения не являются оптимальными, оценка составляет 40-55 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объёме, но расчёты содержат неточности, не позволившие выбрать оптимальное по характеристикам оборудование, разработанные схемы выбраны без достаточного обоснования, оценка составляет 56-70 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если в расчётах не было допущено ошибок, обосновано выбрано оборудование и составлены оптимальные варианты схем, оценка составляет 71-80 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины, где максимальная оценка выполнения работы составляет 80 баллов.

4. Примерный перечень тем РГЗ(Р)

Вариант задания выбирается студентом по числу, образованному двумя последними цифрами зачётной книжки, по таблице.

№ вар.	ξ	λ	ρ	V _h , л	τ	κ	n, 1/мин	Z	Тип дизеля	Тип генератора	Схема возбуждения	Полн. подача топлива		P _{всп} , кВт
												I _{макс} , А	I _{мин} , А	
1	14	1,4	1,1	8	4	1,36	700	12	D50	МПТ 84/39	противокомпаундный	1750	700	28
2	16	1,5	1,45	10	2	1,36	640	12	D50	- "-	трёхмоточный	1800	1000	30
3	17	1,9	1,3	15	4	1,35	1000	16	1D12	МПТ 49-25-3	- "-	600	400	30
4	15	1,6	1,5	7,5	2	1,36	1500	10	1D12	- "-	противокомпаундный	650	400	25
5	17	1,9	1,5	6	2	1,35	740	12	2D45	МПТ 120/55	трёхмоточный	6700	3200	200
6	17	1,8	1,4	12,5	4	1,34	680	12	2D45	- "-	- "-	6000	3000	170
7	17	1,6	1,45	14	4	1,31	560	10	D50	МПТ 84/39	- "-	2000	1500	25
8	16	1,4	1,67	5	4	1,38	1200	6	D50	- "-	- "-	1600	1100	22
9	13	1,8	1,4	14	4	1,35	1300	6	1D12	МПТ 49-25-3	противокомпаундный	600	350	15
10	14	1,8	1,6	22	4	1,36	1100	12	1D12	- "-	трёхмоточный	700	350	20
11	12	2,0	1,2	10	2	1,39	580	10	2D45	МПТ 120/55	- "-	5800	3000	190
12	12	1,4	1,6	26	4	1,34	660	8	2D45	- "-	противокомпаундный	6500	2800	190
13	16	1,6	1,6	16	4	1,35	720	10	D50	МПТ 84/39	- "-	1900	1200	25
14	15	1,7	1,4	12	4	1,37	1400	16	D50	- "-	трёхмоточный	1500	1000	25
15	15	1,6	1,8	10	4	1,34	700	16	D50	- "-	- "-	1400	1100	22
16	16	1,8	1,8	12	2	1,35	660	16	D50	- "-	противокомпаундный	1600	1000	23
17	16	1,7	1,7	14	4	1,36	1100	16	1D12	МПТ 49-25-3	трёхмоточный	650	350	24
18	8	1,9	1,3	8	4	1,35	1300	8	1D12	- "-	противокомпаундный	600	450	22
19	14	1,6	1,35	8	2	1,39	1500	8	1D12	- "-	- "-	700	400	25
20	14	1,8	1,45	10	4	1,36	740	10	2D45	МПТ 120/55	- "-	6200	3500	200
21	16	1,9	1,4	12,5	4	1,39	700	12	2D45	- "-	трёхмоточный	6700	3300	180
22	15	1,5	1,6	14	4	1,31	660	16	2D45	- "-	- "-	6400	3000	170
23	13	1,9	1,5	18	4	1,36	1200	8	1D12	МПТ 49-25-3	- "-	630	400	27
24	14	1,8	1,6	14	2	1,38	1500	10	1D12	- "-	противокомпаундный	670	350	23
25	14	1,6	1,8	18	2	1,35	1300	6	2D45	МПТ 120/55	трёхмоточный	6200	3000	25