

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Накопители энергии в электротранспортном комплексе», 2 семестр

1. Методика оценки

Объем и характер научно-исследовательской задачи выбирается таким, чтобы каждый студент при достаточном внимании к систематическому изучению курса был в состоянии самостоятельно разрешить все вопросы задания.

Время, затраченное на выполнение расчетно-графического задания (РГЗ), не превышает 14...20 часов самостоятельной работы студента.

Исходными данными для выполнения РГЗ включает два подраздела основных подраздела:

- письменная работа в реферативной форме;
- расчетная часть, в рамках которой студент проводит выбор места подсистемы тягового электроснабжения или ЭПС.

I часть РГЗ (Реферат). Реферат может быть написан, как по теме предложенной руководителем, так и по теме выбранной студентом самостоятельно, при предварительном согласовании с ведущим преподавателем. При выполнении первой части РГЗ студенты должны произвести поиск источников литературы по выбранной теме, выполнить систематизацию, обобщение информации и представить объективную оценку.

Перед выдачей задания на РГЗ или реферат проводится лекция-беседа со всей группой, где излагается содержание и объем проекта, последовательность выполнения работ, требования, предъявляемые к работе и её оформлению, перечень литературы, справочных материалов и другие вопросы.

Обязательные структурные части реферативной части РГЗ:

- 1) титульные листы (общие к I и II частям);
- 2) содержание (общие по I и II части);
- 3) введение
- 4) текстовое изложение материала, разбитое на пункты и подпункты с необходимыми ссылками на источники информации, использованные автором (анализ по выбранной теме желательно проводить в следующем порядке: историческая справка о применении накопителя энергии; первые упоминания о разработке или использовании накопителя энергии; принципы работы; внешние характеристики и условия работы, области применения данного вида накопителей энергии; преимущества и недостатки; примеры применения в том числе в составе электротранспортного комплекса и ЭПС; мировые тенденции развития, выбранного типа накопителя);

- 5) заключение;

Примечание: список использованных библиографических источников и приложения (необязательная часть), включающие: таблицы, диаграммы, графики, рисунки, схемы (приводятся в конце II части).

Краткие требования к оформлению. Реферат с рекомендуемым объемом – 15 страниц машинописного текста. Основной текст 12 или 14 Times New Roman, интервал единичный или полуторный. Отступы от границы листа левый 25 мм; правый 15 мм; верхний и нижний интервал 20 мм. Рисунки и схемы должны быть четкими, графичными, снабжены подписями или ссылками по тексту. Введение, заключение, список использованных источников,

формируются на отдельных страницах. Разделы и подразделы записываются с отступом в один 1,5 интервал, полужирным шрифтом. Реферат и расчеты, проектируемых накопителей энергии предоставлять в оформленном и сброшюрованном виде, в мультифоре с боковой шнуровкой.

Оцениваемые позиции:

1. Новизна текста: умение работать с исследованиями, критической литературой, систематизировать и структурировать материал; обоснованность авторской позиции, самостоятельность оценок и суждений; стилевое единство текста.
2. Степень раскрытия сущности вопроса: соответствие содержания теме; полнота и глубина знаний по теме; умение обобщать, делать выводы, сопоставлять различные точки зрения по одному вопросу (проблеме).
3. Обоснованность выбора источников: оценка использованных библиографических источников: привлечены ли наиболее известные работы по теме исследования (в т.ч. журнальные публикации последних лет, последние статистические данные, сводки, справки и т.д.).
4. Соблюдение требований к оформлению: насколько верно оформлены ссылки на библиографические источники; оценка грамотности и культуры изложения (в т.ч. орфографической, пунктуационной, стилистической культуры), владение терминологией.

II Расчет накопительного устройства, внедряемого в электротранспортную систему (с локализацией на электроподвижном составе или системе тягового электроснабжения). Исходными данными для выполнения II Части РГЗ являются тип ЭПС, масса, вместимость, требования к динамическим характеристикам (максимальная скорость, максимальное ускорение), условия работы. Студенту ставится задача определить основные параметры блока накопителей: мощность, энергоемкость, вариант схмотехнического решения, описать алгоритмы работы системы управления.

На протяжении всего срока выполнения РГЗ проводятся в соответствии с расписанием консультации. Студенты должны приходить на консультации с заранее подготовленными вопросами. Во время консультаций преподаватель задает студенту вопросы, заставляя его тем самым продумать методику расчёта. Одновременно преподаватель обязательно просматривает выполненную часть работы, отмечает у себя в ведомости выполнение этапов РГЗ для учёта выполнения графика самостоятельной работы студентами.

Рекомендуемое время выполнения РГЗ двенадцатая-четырнадцатая рабочая недели, когда студент передает преподавателю всю работу в законченном и оформленном виде для проверки и подписи.

Защита РГЗ проводится в устной форме. В ходе защиты работы студенту может быть предложено: пояснить последовательность расчета; решить задачу на практическое применение основных расчетных формул.

Оцениваемые позиции:

- Своевременность выполнения задания;
- Полнота выполнения задания;
- Точность и правильность расчета;
- Выполнение общепринятых правил по оформлению формул и графиков в тексте задания;
- Полнота пояснений к выполненным расчетам, соответствие текста пояснений научному стилю речи;
- Ответы на вопросы в ходе защиты работы.

Обязательные структурные части РГЗ:

- 1) титульный лист;
- 2) содержание;
- 3) принятые исходные данные: технические характеристики подвижного состава;
- 4) расчетная часть

(должна содержать основные расчетные соотношения в, таблицы, графическую часть):

4.1) определение динамических показателей движения электротранспортного средства с учетом максимального разгона до принятой максимальной скорости движения; предложение по выбору электродвигателя и определению максимальной мощности буферного накопителя энергии;

4.2) предварительный расчет энергоемкости накопительного блока;

4.3) определение энергии на преодоление основного сопротивления движению;

4.4) расчет пусковой диаграммы, построение характеристик $V(F)$; $U(f)$;

4.5) построение тормозной диаграммы;

4.6) построение кривых движения;

4.7) определение расхода энергии на движение;

4.8) уточнение энергоемкости накопителя;

4.9) выбор модели, типа накопителя энергии;

4.10) конфигурация отдельных накопительных элементов в единый энергетический модуль (на основе установленных пусковых и тормозных токов; рабочего и максимального уровня напряжения);

5) заключение;

6) список использованных библиографических источников (по I и II частям);

7) приложения (доп.таблиц, диаграмм, графиков, рисунков, схемы (необязательная часть)).

2. Критерии оценки

Предусматривается устная защита РГЗ.

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ, тема не раскрыта, расчеты выполнены неверно, оценка составляет менее 20 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ выполнены формально: если тема освещена лишь частично, допущены фактические ошибки в содержании или при ответе на дополнительные вопросы, во время защиты отсутствует вывод; в расчете допущены ошибки, существенно искажающие полученные результаты, в ходе анализа источников энергии не раскрыты принципы их выбора. Оценка составляет 20-24 балла.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если основные требования к РГЗ и его защите выполнены, но при этом допущены недочеты: имеются неточности в изложении материала, в расчетах допущены незначительные ошибки, сравнительный анализ источников энергии выполнен недостаточно подробно, отсутствует логическая последовательность в суждениях, имеются упущения в оформлении, на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы. Оценка составляет 25-35 баллов.
- Работа считается выполненной на продвинутом уровне, если выполнены все основные требования к РГЗ и его защите, обозначена проблема и обоснована её актуальность, проведен краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему с учетом современных исследований и тенденций, логично изложена позиция автора, четко сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, соблюдены требования к оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы при защите; без ошибок выполнены расчеты, дано детальное описание процессов функционирования тягового привода с накопителем энергии. Оценка составляет 36-40 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.

4. Примерный перечень тем РГЗ

Пример Ч I № 1 Анализ электрохимических накопителей энергии.

Пример Ч I № 2 Щелочные электрохимических накопителей энергии.

Пример Ч I № 3 Анализ конденсаторов двойного электрического слоя.

Пример Ч I № 4 Пневматические накопители энергии.

Пример Ч II № 1 Проектирование электробуса массой 18 т., максимальная скорость перемещения 70 км/ч.

Пример Ч II №2 Проектирование троллейбуса модель Тролза-5265 "Мегаполис" с внедрением буферного накопителя энергии для аккумуляирования энергии в режиме торможения.

Пример Ч II № 3 Переоснащение автомобиля «Соболь-Бизнес» в электромобиль с запасом автономного хода в 200 км.

Пример Ч II № 4 Проектирование электромобиля снаряженной массой 2,5 т. вместимостью 5 человек, максимальная скорость перемещения 130 км/ч, с ускорением до 100 км/ч за 9 сек.