Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра электропривода и автоматизации промышленных установок
Кафедра электротехнических комплексов

Паспорт
расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине«Программные средства профессиональной деятельности», 7 семестр

1. Методика оценки

Выполнение расчетно-графического задания (работы) (далее - РГЗ(Р))является формой текущей аттестации (контроля) по дисциплине, предусмотренной учебным планом.

Цель РГЗ(Р): студенты должны освоить изучают один из вариантов построения модели асинхронного частотно-регулируемого электропривода. При выполнении расчетно-графического задания студенты должны провести анализ объекта диагностирования, выбрать и обосновать диагностические признаки и параметры, разработать алгоритмы диагностирования, выбрать аппаратные средства.

Обязательные структурные части РГЗ:

1. Описание силовой схемы электропривода.

Принцип действия и механическая характеристика асинхронного двигателя. Инерционные свойства преобразователя частоты как элемента системы электропривода. Построение структуры модели силовой части электропривода.

Выводы.

2. Расчѐт параметров модели асинхронного двигателя.

Расчѐт номинального фазного тока и номинального момента

Расчѐт параметров схемы замещения фазы асинхронного двигателя.

Расчѐт коэффициента жесткости механической характеристики.

3. Моделирование типовых режимов работы асинхронного электропривода.

Моделирование плавного пуска без нагрузки и под нагрузкой

Моделирование процессов при внезапном приложении механической нагрузки.

Проверочные расчѐты.

Выводы.

Перечень графического материала:

- Силовая схема электропривода.
- Механическая характеристика асинхронной машины.
- Графики переходных процессов.

Номер задания соответствует последней цифре (цифрам) в номере зачетной книжки (студенческого билета). РГЗ(Р) выполняется индивидуально Количество заданий достаточно для обеспечения, каждого обучающегося индивидуальным заданиемРГЗ(Р).

Замена задания РГЗ(Р) осуществляется по согласованию с преподавателем из числа резервных (не занятых) заданий. Преподаватель осуществляет руководство по выполнению задания, оказывает консультационную помощь и принимает отчет по РГЗ(Р).

Требования к оформлению:

Текст РГЗ(З) оформляется шрифтом TimesNewRoman, 14 на формате А4. Формулы набираются в редакторе MathType. Размещение сканированных формул не допускается. Нумерация страниц сквозная, в нижней части листа по центру арабскими цифрами. Работа должна быть отредактирована, не содержать орфографических, синтаксических и стилевых ошибок.

Отчет в установленные сроки сдается на кафедру для проверки. Преподаватель оценивает качество работы, отмечает положительные стороны и недостатки работы и определяет, допускается ли она к защите. При необходимости преподаватель возвращает РГЗ(Р) студенту для доработки и устанавливает сроки повторного предоставления для проверки. До защиты работы студентом должны быть сделаны необходимые исправления и дополнения по всем замечаниям преподавателя.

При положительном результате оценивания РГЗ(Р) студент её распечатывает, передает на кафедру и защищает до сессии в назначенное преподавателем время.

Защита РГЗ(Р) состоит в индивидуальном устном собеседовании студента с преподавателем. В процессе защиты выявляется уровень знаний студента, степень его самостоятельности при выполнении работы. По результатам защиты студенту выставляется оценка в соответствии с критериями, приведенными в п. 2 настоящего Паспорта.

2. Критерии оценки результатов обучения, соотнесенных с уровнями освоения индикаторов достижения компетенций

Общие правила выставления оценок текущей аттестации определяются балльно-рейтинговой системой, установленной локальным актом НГТУ.

РГЗ(Р) считается выполненной **на продвинутом** уровне, если все необходимые расчеты произведены самостоятельно и без ошибок; все разделы РГЗ(Р) выполнены правильно и в полном объеме; работа оформлена в соответствии с требованиями; сдана преподавателю в указанные сроки и не возвращалась для доработки; даны полные и развернутые выводы и рекомендации; на защите студентом даны уверенные и аргументированные ответы. Совокупность запланированных результатов и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций не содержит пробелов. Закрепленные за РГЗ(Р) компетенции сформированы на продвинутом уровне. Оценка составляет *от 35 до 40 баллов.*

РГЗ(Р) считается выполненной **на базовом** уровне, если все необходимые расчеты произведены самостоятельно и без существенных ошибок; все разделы РГЗ(Р) выполнены правильно, но есть замечания к полноте предоставления информации; работа оформлена в соответствии с требованиями; сдана преподавателю в указанные сроки и однократно возвращалась студенту для незначительной доработки; в заключении даны выводы и рекомендации; на защите студентом допущены непринципиальные ошибки.Совокупность запланированных результатов и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит несущественные пробелы. Закрепленные за РГЗ(Р)компетенции сформированына базовом уровне. Оценка составляет *от 28 до 34 баллов.*

РГЗ(Р) считается выполненной **на пороговом** уровне, если все необходимые расчеты произведены самостоятельно, но с ошибками, часть из которых носит принципиальный характер; есть замечания к полноте предоставления информации; работа оформлена в соответствии с требованиями; сдана преподавателю, но неоднократно возвращалась студенту для доработки; в заключении даны краткие выводы; защита РГЗ(Р) вызывает у студента серьезные затруднения.Совокупность запланированных результатов

и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит существенные пробелы. Закрепленные за РГЗ(Р) компетенции сформированы на пороговом уровне. Оценка составляет *от 20 до 27 баллов.*

РГЗ(Р) считается **не выполненной**(ниже порогового уровня), если расчеты произведены с серьезными ошибками; есть замечания к полноте предоставления информации и оформлению; РГЗ(Р) была сдана преподавателю, но неоднократно возвращалась студенту для доработки, что не привело к улучшению ее качества; РГЗ(Р) не допущена до защиты, что свидетельствует о неудовлетворительном уровне достигнутых студентом результатов. Совокупность запланированных результатов и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит множественные существенные пробелы. Закрепленные за РГЗ(Р) компетенции не сформированы. Оценка составляет менее 20 баллов.

3. Шкала оценки

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

РГЗ(Р) как форма текущей аттестации(контроля) по дисциплине считается успешно выполненной, если сумма полученных баллов по всем его заданиям составляет от 20 до 40 баллов включительно.

4. Примерный перечень тем

№ вар.	$P_{ном.}$ кВт	$p_п$	кпд ном.	cosφ ном.	$s_к$	$m_к$	s $ном_{ск.}$ %	$J_Σ$ кгм^2	$X_м$ о.е.	R_1' о.е.	X_1' о.е.	R_2'' о.е.	X_2'' о.е.
1	1.5	3	0.75	0.74	0.31	2.2	6.4	0.008	1.8	0.11	0.11	0.088	0.21
2	2.2	3	0.81	0.73	0.255	2.2	5.1	0.013	1.9	0.09	0.11	0.067	0.21
3	3	3	0.81	0.76	0.37	2.5	4.7	0.017	1.9	0.085	0.074	0.063	0.10
4	4	3	0.82	0.81	0.38	2.5	5.1	0.021	2.0	0.077	0.073	0.062	0.11
5	5.5	3	0.85	0.80	0.36	2.5	3.3	0.040	1.9	0.067	0.072	0.041	0.11
6	7.5	3	0.855	0.81	0.26	2.5	3.2	0.058	2.1	0.060	0.070	0.040	0.11
7	18.5	2	0.895	0.88	0.16	2.3	2.2	0.13	4.3	0.042	0.085	0.024	0.13
8	22	2	0.900	0.90	0.14	2.3	2.0	0.19	4.0	0.041	0.080	0.021	0.12
9	30	2	0.910	0.89	0.14	2.3	1.9	0.23	3.9	0.034	0.068	0.018	0.12
10	3	2	0.82	0.83	0.31	2.4	4	0.009	2.2	0.078	0.079	0.053	0.13
11	4	2	0.84	0.84	0.315	2.4	4.6	0.011	2.4	0.067	0.079	0.053	0.14
12	5.5	2	0.855	0.85	0.25	2.2	3.6	0.017	2.8	0.064	0.078	0.041	0.13
13	7.5	2	0.875	0.86	0.195	3.0	2.9	0.028	3.0	0.048	0.085	0.033	0.13
14	11	1	0.880	0.90	0.19	2.8	2.3	0.023	4.2	0.040	0.061	0.025	0.12
15	15	1	0.880	0.91	0.12	2.2	2.1	0.050	4.0	0.052	0.092	0.022	0.12
16	18.5	1	0.885	0.92	0.125	2.2	2.1	0.053	4.5	0.049	0.092	0.022	0.12
17	22	1	0.885	0.91	0.125	2.5	1.9	0.070	3.6	0.039	0.091	0.020	0.11
18	30	1	0.905	0.90	0.125	2.5	1.8	0.085	3.8	0.030	0.073	0.018	0.11
19	37	1	0.90	0.89	0.115	2.5	1.9	0.15	4.1	0.029	0.094	0.021	0.12
20	45	1	0.91	0.90	0.115	2.5	1.8	0.17	4.9	0.027	0.088	0.020	0.13
21	11	2	0.875	0.87	0.195	3.0	2.8	0.04	3.2	0.043	0.085	0.032	0.13
22	15	2	0.885	0.88	0.16	2.3	2.3	0.10	4.0	0.047	0.086	0.025	0.13
23	3	1	0.845	0.88	0.325	2.5	4.3	0.004	3.4	0.072	0.057	0.047	0.10
24	4	1	0.865	0.89	0.28	2.5	3.3	0.006	3.4	0.054	0.055	0.036	0.099
25	5.5	1	0.875	0.91	0.29	2.5	3.4	0.008	3.8	0.050	0.054	0.036	0.11
26	7.5	1	0.875	0.88	0.17	2.8	2.5	0.010	3.7	0.046	0.058	0.028	0.14

Текст задания на РГЗ

" МОДЕЛИРОВАНИЕ ЧАСТОТНОГО ПУСКА
ТРЁХФАЗНОГО АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ
С КОРОТКОЗАМКНУТЫМ РОТОРОМ "

Рассчитать графики переходных процессов по скорости, электромагнитному моменту, току и напряжению (для одной из фаз двигателя) при пропорциональном увеличении амплитуды и частоты напряжений статора от нуля до номинальных значений в течение одной секунды (по линейному закону). Требуется рассчитать переходные процессы пуска двигателя: при моменте сопротивления нагрузки равном нулю и половине номинального; при ступенчатом увеличении момента сопротивления нагрузки до номинального значения для двигателя, работающего на холостом ходу.

Составить структурную схему упрощенной модели двигателя, не учитывающую электромагнитные процессы. Произвести расчѐт графиков переходных процессов по скорости и моменту. Сопоставить их с графиками изменения частоты питания двигателя и момента сопротивления нагрузки.

Номинальная частота питания двигателя равна 50 Гц. Номинальное фазное напряжение ~220 В (действующее значение).

Параметры схемы замещения фазы двигателя $X_m, R_1', X_1', R_2'', X_2''$ приведены в относительных единицах.

$$X = x \cdot I_{1ном.ф} / U_{1ф};\ R = r \cdot I_{1ном.ф} / U_{1ф},$$

где X, R (заданы) - в относительных единицах; x, r (надо рассчитать) - в омах.

$$I_{1ном.ф} = \frac{P_{2ном}}{3U_{1ф} \cdot \eta \cdot \cos\varphi}$$

Образцы оформления титульных листов РГЗ:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра электропривода и автоматизации промышленных установок
Кафедра электротехнических комплексов

Р А С Ч Е Т Н О - Г Р А Ф И Ч Е С К О Е З А Д А Н И Е

по дисциплине «Моделирование систем»

201_

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра электропривода и автоматизации промышленных установок
Кафедра электротехнических комплексов

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Расчетно-графическое задание по дисциплине

«Моделирование систем»

Тема: Моделирование частотного пуска трѐхфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором

Студент:_____
Группа_____

Образовательная программа: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, профиль: Автоматизация технологических процессов и производств в нефтегазовом комплексе

Руководитель расчетно-графического задания

_____/_____/_

Расчетно-графическое задание сдано на проверку

«___»_____201___г.

Оценка:_____

Требования, предъявляемые к оформлению

Расчетно-графического задания (ГОСТ 2.105-95)

1. Работа оформляется на одной стороне белой бумаги формата А4.
2. Текст пишется либо от руки, либо с применением любого технического средства. Разный стиль оформления не допускается. Размещение текста на странице: левое поле – 2.5, правое – 1.5, верхнее

   – 2.0, нижнее – 1.5 см.
3. Страницы текста нумеруются арабскими цифрами. Номер страницы проставляется в правом нижнем углу без точки в конце. Титульный лист и задание на курсовую работу включаются в общую нумерацию, но номера страниц на них не ставятся.
4. В тексте не разрешается сокращение слов и фраз, кроме общепринятых (стр., т.п., САУ, ТАУ и т.п.). При необходимости сокращения какого-либо наименования в тексте предварительно должно быть приведено пояснение. Например: корректирующее устройство (КУ). В дальнейшем может быть использовано указанное сокращение.
5. Наименования разделов, подразделов и пунктов пояснительной записки должны в точности соответствовать заданию на курсовое проектирование.
6. Разделы работы следует начинать с нового листа.
7. Расчѐты в пояснительной записке должны предваряться пояснениями и ссылками на литературу.
8. Все расчѐты должны производиться по формулам. Пояснения значений символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой в той же последовательности, в которой они даны в формуле. Первую строку пояснения начинают со слова «где» без двоеточия.
9. Буквенные (символьные) обозначения параметров или переменных не должны повторяться.
10. Формулы сначала записываются в символьном (буквенном) виде, потом вместо каждого символа проставляется его численное значение и затем результат расчѐта.
11. Сложные формулы следует упрощать в символьных обозначениях и только потом подставлять численные значения и записывать результат.
12. Уравнения и формулы следует выделять из текста в отдельную строку.
13. Формулы нумеруются арабскими цифрами в круглых скобках в крайнем правом положении на строке.
14. Расчеты, произведѐнные на компьютере в каких-либо прикладных программах, должны включаться в пояснительную записку в виде распечаток в полном объѐме.
15. Иллюстрации (схемы, графики, диаграммы, фотоснимки) следует располагать в работе непосредственно после текста, в котором они упоминались впервые, или на следующей странице. На все иллюстрации должны быть даны ссылки в тексте. Иллюстрации рисунка, тире обозначаются словом «Рисунок», затем следует номер и подрисуночная подпись. Нумеруются иллюстрации

арабскими цифрами.

16. Численные данные повторяющихся расчѐтов следует сводить в таблицу. Таблицы следует располагать непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые или на следующей странице. На все таблицы должны быть ссылки в тексте курсовой работы.
17. Таблицы следует нумеровать арабскими цифрами. Номер проставляется в правом верхнем углу над таблицей после слова «Таблица». Затем указывается наименование таблицы.
18. Иллюстрации и таблицы, расположенные на отдельных страницах, включаются в общую нумерацию страниц.
19. Список «Литература» должен содержать перечень источников, использованных при выполнении и написании работы. Источники следует располагать в порядке появления ссылок в тексте работы.
20. Ссылку на источник следует указывать порядковым номером из списка «Литература», выделенным квадратными скобками. В списке «Литература» для каждого источника приводятся: Фамилия И. О. автора, наименование, издательство, год издания и количество страниц. Примеры оформления списка:

    1) Лыкин А. В. Математическое моделирование электрических систем и их элементов : [учебное пособие по направлению 140200 - "Электроэнергетика"] / А. В. Лыкин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2009. - 225, [1] с.

    ссылок - [2]; 5, стр. 12 .

Структура Расчетно-графического задания и рекомендации по представлению его к защите

В состав пояснительной записки должны входить:

- обложка;
- титульный лист;
- задание на Расчетно-графическое задание
- текст пояснительной записки;
- литература.

На проверку и защиту Расчетно-графическое задание представляется в полностью готовом и переплетѐнном виде. Переплѐт можно заменить полупрозрачной папкой – скоросшивателем