

Министерство образования и науки Российской Федерации
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники»

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой ЭС

_____ Н.Е.Родионов
" ____ " _____ 2014 г.

Вводится в действие с " ____ " _____ 20 г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ПРОВЕДЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

по дисциплине

Теория автоматического управления

Составлена кафедрой

Электронных систем

Для студентов, обучающихся
по направлению подготовки 221000.62 «Мехатроника и робототехника»

Форма обучения

очная

Составитель инженер кафедры
Электронных систем

Онуфриев В.А.

" ____ " _____ 2014 г

Томск 2014 г.

Введение

Лабораторные работы обеспечивают учащимся возможность закрепить знания, полученные в лекционной части курса в процессе самостоятельного выполнения практических заданий, связанных с моделированием систем автоматического управления, исследованием и улучшением их характеристик по заданным критериям качества.

Общие требования

Лабораторные работы выполняются студентами очной формы обучения индивидуально под контролем со стороны преподавателя. Все консультации осуществляются преподавателем. Число студентов, одновременно присутствующих на занятии не должно превышать 12 человек. Если в списочном составе группы студентов больше 12, то группа должна быть разделена на подгруппы численностью от 6 до 12 человек в каждой.

Для выполнения лабораторных работ целесообразно в учебном расписании выделять 4 академических часа подряд, без больших перерывов. Расписание также должно предусматривать отдельное проведение занятий у подгрупп, если группа была разделена.

Перед началом занятий студенты должны изучить инструкцию по охране труда, действующую в лаборатории. Преподаватель должен убедиться в знании инструкции, задавая студенту вопросы по ее содержанию, после чего сделать соответствующую запись в журнале охраны труда.

Во время проведения лабораторных занятий в аудитории (лаборатории) студентам запрещается передавать друг другу файлы и другие материалы, являющиеся результатом выполнения заданий.

Студент имеет право:

- Выходить из аудитории (лаборатории) не спрашивая разрешения у преподавателя.
- Самостоятельно распределять аудиторное время, определяя необходимость перерыва или непрерывной работы.
- Просить консультации у преподавателя, если он в текущий момент не распределяет задания, не принимает выполненные работы и не консультирует другого студента.

Преподаватель, давая консультацию студенту, указывает раздел технической документации или методической литературы, в которой имеется ответ на вопрос студента. Если необходимые сведения в документации и литературе отсутствуют, то преподаватель должен дать устные пояснения или продемонстрировать практические действия, приводящие к требуемому результату, с последующей отменой для повторения студентом.

Самостоятельная работа студентов над лабораторными заданиями осуществляется в той же аудитории (лаборатории), где проводятся

лабораторные занятия. Преподаватель должен согласовать со студентами расписание самостоятельной работы - не менее 2 астрономических часов в неделю. В указанное время по учебному расписанию студентов и в аудитории (лаборатории) не должны проводиться другие занятия. Преподаватель должен обеспечить доступ студентов в аудиторию (лабораторию) в указанные часы. Необходимость самостоятельной работы определяет студент.

Консультации, выдача лабораторных заданий и прием результатов выполнения осуществляется только во время аудиторных занятий. Задания выполняются последовательно. Правильное выполнение некоторых заданий возможно только, если студент корректно выполнил предыдущие задания. Поэтому приступать к следующему заданию студент может, только сдав преподавателю результат выполнения предыдущего.

Техническое обеспечение практических работ

Для выполнения лабораторных работ студенту предоставляется индивидуальное рабочее место, в состав которого входят:

- персональный компьютер с операционной системой Windows XP;
- программный пакет для разработки и исполнения алгоритмов численного моделирования;
- пакет офисных приложений для разработки текста отчета.

Размещение и освещенность рабочих мест в учебной аудитории (лаборатории) должно удовлетворять действующим требованиям СанПиН.

Прием результатов выполнения лабораторных работ

Результаты выполнения лабораторных работ представляются преподавателю в виде электронного файла отчета, содержащего модель бизнес-процесса и необходимые текстовые комментарии.

Во время приема выполненной работы преподаватель вправе:

- Требовать у студента правильность заполнения всех полей элементов модели, в том числе и не визуализированных на итоговых диаграммах.
- Самостоятельно производить манипуляции с моделью без ее изменения.
- Требовать у студента пояснений, относящихся к отдельным элементам модели, исходной информации, способам ее получения и верификации.

Задание считается выполненным и принимается преподавателем только в том случае, если изображена структурная схема системы автоматического управления, рассчитаны требуемые параметры, исходная информация учтена полностью. Если эти условия не выполняются, то

результат выполнения подлежит доработке. Студент должен работать над моделью максимально самостоятельно, использовать средства проверки синтаксиса, предоставляемые программным пакетом.

Отчеты о выполнении заданий сохраняются преподавателем в электронном виде и хранятся в течение двух лет.

До конца семестра студент должен сдать результаты выполнения всех лабораторных работ, предусмотренным настоящими указаниями. В противном случае студент к сдаче зачета не допускается.

Темы лабораторных работ

1. Моделирование линейных динамических систем с использованием MATLAB

Трудоемкость – 2 часа.

Исходные данные:

Преподаватель предоставляет студенту структурную схему части системы управления.

Задание:

1. Составить модель в форме передаточной функции.
2. Определить передаточную функцию системы.
3. Определить весовую импульсную характеристику.

2. Исследование временных и частотных характеристик линейных систем управления

Трудоемкость – 4 часа.

Исходные данные:

Преподаватель предоставляет студенту несколько структурных схем различных частей системы управления.

Задание:

1. Определить передаточную функцию каждой системы.
2. Определить их перерегулирование и время установления.
3. Построить график АЧХ и ФЧХ системы.

3. Анализ устойчивости линейных САУ с использованием MatLab

Трудоемкость – 4 часа.

Исходные данные:

Преподаватель предоставляет студенту несколько структурных схем различных частей системы управления.

Задание:

1. Определить передаточную функцию системы.
2. Определить ее устойчивость по критериям устойчивости – Гурвица, Михайлова, Найквиста.
3. Привести соответствующие графики и сделать вывод об устойчивости системы.

4. Исследование статических характеристик соединений звеньев.

Трудоемкость – 2 часа.

Исходные данные:

Преподаватель предоставляет студенту несколько звеньев системы автоматического управления.

Задание:

1. Определить передаточные функции системы при параллельном и последовательном соединениях.
2. Получить статические характеристики каждой из полученных систем.

5. Исследование переходных процессов в линейных САУ.

Трудоемкость – 2 часа.

Исходные данные:

Преподаватель предоставляет студенту Передаточную Функцию системы управления.

Задание:

1. Получить переходную характеристику системы, определить время переходного процесса, перерегулирование
2. Определить импульсную переходную характеристику

6. Анализ точностных и динамических свойств нелинейных САУ.

Трудоемкость – 2 часа.

Исходные данные:

Преподаватель предоставляет студенту графическое изображение нелинейной САУ.

Задание:

1. Определить передаточную функцию системы.
2. Определить ее устойчивость по известным критериям устойчивости – Ляпунова, Попова.
3. Привести соответствующие графики и сделать вывод об устойчивости системы.

7. Анализ точностных и динамических свойств цифровых САУ
Трудоемкость – 2 часа.

Исходные данные:

Преподаватель предоставляет студенту импульсную передаточную функцию системы управления.

Задание:

1. Определить передаточную функцию системы.
2. Определить ее устойчивость по известным критериям устойчивости.
3. Привести соответствующие графики и сделать вывод об устойчивости системы.