

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Томский государственный университет
систем управления и радиоэлектроники

А.И. Солдатов

РАЗРАБОТКА РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ И СИСТЕМ

Методические указания по выполнению студентами самостоятельной работы

Томск
2022

УДК 372.862
ББК 30
С 60

Рецензент:
Лариошина И. А., доцент каф. управления инновациями ТУСУР,
канд. техн. наук

Солдатов, Алексей Иванович

С 60 Разработка робототехнических комплексов и систем: метод. указания по организации самостоятельной работы студентов / А.И.Солдатов. – Томск : Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2022. – 9 с.

Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Разработка робототехнических комплексов и систем» разработаны для студентов магистратуры, обучающихся по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника.

Одобрено на заседании кафедры УИ, протокол № 7 от 31.01.2022.

УДК 372.862
ББК 30р

© Солдатов А.И., 2022
Томск.гос. ун-т систем упр. и
радиоэлектроники, 2022

Оглавление

Введение	4
Общие требования	4
Виды самостоятельной работы студентов.....	5
Проработка лекционного материала	5
Содержание разделов и тем лекционного курса	5
Подготовка к практическим занятиям	5
Тестовые вопросы	6
Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий	8
Контрольные вопросы	8

Введение

Самостоятельная работа студентов является неотъемлемым элементом изучения дисциплины «Разработка робототехнических комплексов и систем».

Самостоятельная работа студентов предполагает изучение теоретического материала по актуальным вопросам дисциплины. Рекомендуется самостоятельное изучение доступной учебной и научной литературы, нормативно-технических документов, законодательства РФ.

Самостоятельно изученные теоретические материалы обсуждаются на лекциях и входят в контрольные вопросы для получения зачета по дисциплине.

В процессе самостоятельной работы студенты:

- осваивают материал, предложенный им на лекциях с привлечением указанной преподавателем литературы,
- готовятся к практическим занятиям в соответствии темой практического занятия и методическими указаниями к проведению практических занятий,
- ведут подготовку к промежуточной аттестации и зачету по данному курсу.

Целями самостоятельной работы студентов являются:

- формирование навыков самостоятельной образовательной деятельности,
- выявления и устранения студентами пробелов в знаниях, необходимых для изучения данного курса,
- осознания роли и места изучаемой дисциплины в образовательной программе, по которой обучаются студенты.

Общие требования

Самостоятельная работа студентов должна быть обеспечена необходимыми учебными и методическими материалами:

- основной и дополнительной литературой,
- демонстрационными материалами, представленными во время лекционных занятий,
- методическими указаниями по проведению практических занятий,
- перечнем вопросов, выносимых на зачет.

Виды самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении данной дисциплины предполагает следующие виды работ, их трудоемкость в часах и формы контроля, представленные в Таблице 1.

Таблица 1

№ п/п	Наименование работы	Форма контроля
1.	Проработка лекционного материала	Конспект самоподготовки, опрос, тест
2.	Подготовка к практическим занятиям и выполнение домашних заданий	Оценка выполнения домашних заданий и заданий в аудитории
3.	Самостоятельное изучение заданных тем	Реферат
Всего часов самостоятельной работы		

Проработка лекционного материала

Лекционный материал наряду с рекомендуемой литературой является основой для освоения дисциплины. Составной частью самостоятельной работы по лекционному курсу является непосредственная работа на лекциях – ведение конспектов. Самостоятельная проработка материала прочитанных лекций предполагает изучение конспектов лекций, а также материалов лекций по источникам, приведенным в списке основной и дополнительной учебной литературы.

Изучать курс рекомендуется по темам, предварительно ознакомившись с содержанием каждой из них.

Содержание разделов и тем лекционного курса

Раздел 1 Жизненный цикл проекта разработки мехатронных и робототехнических систем.

Этапы жизненного цикла робототехнических систем. Инициация проекта разработки. Выявление заинтересованных лиц. Анализ требований к робототехнической системе. Техническое задание на создание робототехнического комплекса.

Раздел 2 Руководство проектами разработки робототехнических комплексов.

Постановка целей проекта и формирование этапов. Проектные роли. Декомпозиция задачи. Управление сроками разработки и ресурсами проекта. Управление конфигурацией проекта. Управление рисками при разработке робототехнических проектов. Документальное сопровождение проекта.

Раздел 3 Проектирование робототехнических комплексов.

Системный подход к проектированию робототехнических комплексов. Инжиниринг как вид деятельности. Способы моделирования робототехнических комплексов. Функциональные и структурные модели. Математические модели робототехнических комплексов и систем. Средства автоматизированного проектирования и разработки.

Раздел 4 Испытания робототехнических комплексов и систем.

Виды испытаний. Методы испытаний робототехнических систем. Программа и методика испытаний робототехнических комплексов. Протоколы испытаний. Акт о проведении испытаний. Опытная эксплуатация робототехнических систем.

Подготовка к практическим занятиям

При подготовке к практическим занятиям необходимо пользоваться методическими указаниями по выполнению практических занятий по данной дисциплине.

В ходе подготовки необходимо:

1. Оформить домашнее задание.
2. Познакомиться с названием следующего практического занятия.
3. Прочитать рекомендованные разделы учебного пособия или повторить материалы соответствующей лекции.

Темы практических занятий:

- Практическое занятие № 1. Этапы жизненного цикла робототехнических систем.
- Практическое занятие № 2. Инициация проекта разработки.
- Практическое занятие № 3. Выявление заинтересованных лиц.
- Практическое занятие № 4. Анализ требований к робототехнической системе.
- Практическое занятие № 5. Техническое задание на создание робототехнического комплекса.
- Практическое занятие № 6. Техническое задание на создание робототехнического комплекса.
- Практическое занятие № 7-8. Декомпозиция задачи.
- Практическое занятие № 9-11. Календарное планирование проекта.
- Практическое занятие № 12-14. Технико-экономическое обоснование проекта.
- Практическое занятие № 15-16. Разработка устава проекта.
- Практическое занятие № 17. Функциональное моделирование робототехнической системы.
- Практическое занятие № 18. Структурное моделирование робототехнической системы.
- Практическое занятие № 19. Математическое и численное моделирование робототехнической системы
- Практическое занятие № 20. Разработка программы и методики испытаний
- Практическое занятие № 21. Математическое и численное моделирование робототехнической системы
- Практическое занятие № 22. Проведение испытаний робототехнической системы

Тестовые вопросы

Отметьте причины появления проектов.

- a) Неудовлетворенный спрос,
- b) Покупка патента,
- c) Избыточные ресурсы,
- d) Государственный заказ.

Отметьте причины отклонения проектов.

- a) Невозможность патентования,
- b) Недостаточный спрос на продукцию проекта,
- c) Чрезмерный риск,
- d) Отсутствие сырья.

Для чего выполняется экспертная оценка альтернативных вариантов проекта?

- a) Для определения количественных характеристик проекта,
- b) Для определения качественных характеристик проекта,
- c) Для определения стоимости проекта,
- d) Для выбора оптимального варианта проекта.

Перечислите виды обеспечения САПР.

- a) техническое;
- b) математическое;
- c) временное;
- d) финансовое.

Перечислите этапы планирования проекта.

- a) Обоснование актуальности проекта;
- b) Постановки целей и задач проекта;
- c) Построения диаграмм и графиков;
- d) Поиск инвестора.

Техническое задание это?

- a) Перечень технических характеристик объекта;
- b) Исходный документ на проектирование технического объекта;
- c) Показатели качества и технико-экономические требования.

Выберите метод сбора информации для управления рисками проекта.

- a) Метод опроса руководителей проекта;
- b) Метод опроса всех членов команды, выполняющей проект;
- c) Метод Дельфи.

Идентификация рисков – это?

- a) процесс ранжирования выявленных рисков по степени важности.
- b) процесс определения рисков, способных повлиять на проект, и документирование их характеристик;
- c) процесс определения рисков, способных повлиять на проект.

Выберите основные процессы управления рисками проекта.

- a) идентификация рисков,
- b) локализация рисков,
- c) обход рисков, d) планирование реагирования на риски.

Выберите из предложенного списка участников команды управления проектом.

- a) Директор предприятия;
- b) Администратор сети;
- c) Спонсор проекта;
- d) Архитектор системы.

Выберите из предложенного списка всех «Заинтересованных лиц проекта».

- a) не прямые пользователи;
- b) косвенные пользователи;
- c) прямые пользователи;
- d) субподрядчики.

Для чего используется декомпозиция?

- a) Для анализа иерархической структуры;
- b) Для идентификации рисков;
- c) Для разделения целого на части.

Выберите из предложенного списка все законы управления проектами.

- a) Полное финансирование проекта;
- b) Все решения направлены на выполнение задач проекта.
- c) Все решения направлены на достижение целей проекта.
- d) Управлять можно только оставшейся частью проекта.

Выберите из предложенного списка все типы графов.

- a) И-дерево;
- b) ИЛИ-дерево;

с) Блок-схема.

Выберите источники исходной информации для количественного анализа рисков.

- a) Активы организационного процесса;
- b) Интернет ресурсы;
- c) Соцопрос.

Сколько фаз имеет типовой жизненный цикл проекта?

- a) Две;
- b) Три;
- c) Четыре;
- d) Пять.

Выберите основные функции руководителя проекта.

- a) ведение протоколов совещаний;
- b) обеспечение своевременной подготовки, движения и архивации документов по проекту.
- c) учет фактических затрат ресурсов по исполнению проекта;
- d) формирование и предоставление Куратору отчетности по проекту.

Выберите основные полномочия руководителя проекта.

- a) назначение задач команде проекта (отдельным ее членам) и контроль их выполнения;
- b) назначение задач рабочим группам проекта и контроль их выполнения;
- c) требование от исполнителей качественного выполнения порученных задач и своевременной информации о возникающих проблемах.

Выберите основные полномочия архитектора системы.

- a) назначение задач команде проекта (отдельным ее членам) и контроль их выполнения;
- b) назначение задач рабочим группам проекта и контроль их выполнения;
- c) передача и получение от участников проекта необходимой документации по проекту.

Выберите основные функции администратора проекта.

- a) обеспечение Руководителя проекта структурированной информацией, обеспечивающей возможность контроля за проектом, планами, ресурсами и приоритетами;
- b) определение состава, продолжительности и технологии выполнения работ по разработке и внедрению робототехнической системы;
- c) формирование и предоставление Куратору отчетности по проекту.

Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий

Подготовить классификацию роботов по характеру выполняемых операций.

Перечислить основные типы роботов.

Описать основные блоки робота.

Подготовить основные типы приводов роботов.

Описать основные типы систем управления.

Изучить эффект Холла.

Изучить принцип действия емкостного датчика перемещения.

Подготовить классификацию сенсорных систем по выявляемым свойствам и параметрам.

Подготовить классификацию систем технического зрения.

Описать типы регуляторов, используемых в системах автоматического управления.

Контрольные вопросы

Системный подход к проектированию робототехнических комплексов.

Инжиниринг как вид деятельности.
Способы моделирования робототехнических комплексов.
Функциональные и структурные модели робототехнических комплексов.
Математические модели робототехнических комплексов и систем.
Средства автоматизированного проектирования и разработки робототехнических комплексов.
Виды испытаний.
Методы испытаний робототехнических систем.
Идентификация рисков – это?
Для чего используется декомпозиция?
Программа и методика испытаний робототехнических комплексов.
Протоколы испытаний. Акт о проведении испытаний.
Опытная эксплуатация робототехнических систем.
Сколько фаз имеет типовой жизненный цикл проекта?
Укажите причины отклонения проектов.
Разделы "Программы и методики испытаний".
Перечень документов, предъявляемых на испытания.
Перечислите этапы испытаний.
Перечень проверок, проводимых на 1 этапе испытаний.
Перечень проверок, проводимых на 2 этапе испытаний.
Выберите уровни проведения испытаний.
Выберите виды испытания готовой продукции.
Перечислите виды испытаний по продолжительности.
Перечислите виды воздействия при испытаниях.
Характеристики объекта при испытаниях.

Список литературы

1. Юревич, Е. И. Основы робототехники : учебное пособие для вузов / Е. И. Юревич. - 3-е изд. - СПб. : БХВ-Петербург, 2010. - 360 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)
2. Алгоритмы и программы проектирования автоматических систем : монография / П. Д. Крутько, А. И. Максимов, Л. М. Скворцов ; ред. П. Д. Крутько. - М. : Радио и связь, 1988. - 304 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 6 экз.)