

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

**УТВЕРЖДАЮ**

Зав.кафедрой УИ

\_\_\_\_\_ Г.Н.Нариманова  
" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2015 г.

Вводится в действие с " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20 г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ**

по дисциплине

**Разработка робототехнических комплексов и систем**

Составлена кафедрой

Управление инновациями

Для студентов, обучающихся  
по направлению подготовки 15.04.06 «Мехатроника и робототехника»

Форма обучения

очная

Составитель доцент кафедры  
Управление инновациями, к.ф-м.н.

Антипин М.Е.

" 12 " сентября 2015 г

Томск 2015 г.

## **Введение**

Практические занятия предназначены для закрепления материала, полученного в лекционном курсе и получения практических навыков сбора требований, разработки технических заданий, технико-экономических обоснований, моделирования, проектирования, испытаний робототехнических комплексов и систем. Полученные навыки и знания могут быть полезны при проектировании и разработке робототехнических комплексов и систем.

## **Общие требования**

Практические занятия проводятся согласно учебному расписанию отдельно для каждой группы студентов очной формы обучения. В ходе практических занятий студент выполняет практическое задание, полученное от преподавателя. Практические задания выполняются студентами очной формы обучения индивидуально под контролем со стороны преподавателя. Все консультации осуществляются преподавателем. Итоговые результаты выполнения практических работ и домашних заданий защищаются студентом в форме доклада.

Во время проведения практических занятий студентам в аудитории (лаборатории) запрещается:

- Разговаривать между собой на любые темы без разрешения преподавателя.
- Консультировать друг друга.
- Передавать друг другу материалы, являющиеся результатом выполнения заданий.
- Производить шум, мешающий остальным сосредоточиться на выполнении задания.
- Пользоваться наушниками, берушами и другими приспособлениями, не позволяющими отчетливо слышать указания преподавателя.
- Читать литературу, конспекты и другие записи, не относящиеся к изучаемому предмету.
- Находиться в помещении аудитории в верхней одежде, если температура выше 18°C.
- Приносить верхнюю одежду с собой и размещать ее на стуле/столе, если в учебном корпусе работает гардероб.

В случае однократного нарушения преподаватель должен предупредить студента. При повторном нарушении в течении одного занятия

студент из аудитории удаляется, и продолжать практические занятия имеет право с письменного разрешения декана.

Студент имеет право:

- Выходить из аудитории 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 последующим повторением студентом.

#### **Техническое обеспечение практических работ**

Для выполнения практического задания студенту предоставляется индивидуальное рабочее место, в состав которого входят:

- персональный компьютер с операционной системой Windows, офисным пакетом и доступом в сеть Internet;
- современный графический редактор для разработки функциональных и структурных моделей.

#### **Прием результатов выполнения практических заданий**

Работа студента на каждом практическом занятии оценивается по трехбальной системе:

0 – в случае отсутствия студента на занятии, или в случае, если студент был удален с занятия.

1 – если студент присутствовал, но не выполнил в полном объеме задания преподавателя;

2 – если студент выполнил задания преподавателя в полном объеме;

3 – если студент не только выполнил задание преподавателя в полном объеме, но и проявлял личную инициативу, приведшую к лучшему освоению материала дисциплины.

Полученные баллы участвуют в семестровом рейтинге студента.

Итоговые результаты выполнения практических заданий оформляются в виде документа и защищаются студентом в форме научно-технического доклада, предполагающая:

- наличие демонстрационных материалов и текста документа;

- устный доклад в течение 7-10 минут;
- обсуждение в течение 5-10 минут с участием всех присутствующих студентов группы.

За выполнение каждого задания преподаватель выставляет студенту оценку по пятибалльной системе – средняя от экспертной оценки преподавателя по следующим показателям:

1. Выступление с докладом.
2. Качество демонстрационных материалов.
3. Ответы на вопросы.
4. Полнота и правильность выполнения задания.
5. Аккуратность при составлении отчета.

Преподаватель должен объявить студенту поставленную ему оценку за выполнение задания, а в случае возникновения непонимания, объяснить причины ее выставления. В случае, если оценка ниже 4 баллов, студент имеет право повторно предъявить исправленный отчет, но не более одного раза.

Отчеты о выполнении практических заданий сохраняются преподавателем до конца учебного года.

Выставленная оценка влияет на оценку студента по контрольной точке и итоговую оценку за практические занятия.

До конца семестра студент должен получить оценку по всем заданиям, предусмотренным настоящими указаниями. За работы, результаты выполнения которых не были предъявлены преподавателю для оценивания, выставляется оценка 0 (нуль) баллов. Студенты, имеющие итоговую сумму за выполнение практических заданий ниже 20 баллов за семестр, к сдаче зачета/экзамена по предмету не допускаются.

### **Задания для практических занятий**

Задания выполняются последовательно. Приступать к следующему занятию студент имеет право, только предъявив для оценивания результат выполнения предыдущего задания. Задания, выполнение которых предполагается в первом семестре:

1. Выявление заинтересованных лиц и вариантов использования робототехнической системы. Трудоемкость – 4 часа.

Исходные данные: Проект разработки робототехнической системы, выбранной студентом в качестве темы научно-исследовательской работы

Результат: Формирование диаграммы прецедентов

2. Анализ требований и разработка технического задания на робототехнический комплекс. Трудоемкость – 6 часов.

Исходные данные: Проект разработки робототехнической системы, выбранной студентом в качестве темы научно-исследовательской работы.

Результат: проект технического задания.

3. Декомпозиция задачи, календарное планирование проекта. Трудоемкость – 6 часов.

Исходные данные: Проект разработки робототехнической системы, выбранной студентом в качестве темы научно-исследовательской работы.

Результат: календарный план выполнения проекта в виде диаграммы Ганта.

4. Технико-экономическое обоснование проекта. Трудоемкость – 6 часов.

Исходные данные: Используются данные, полученные при выполнении заданий 2,3.

Результат: технико-экономическое предложение.

5. Разработка устава проекта. Трудоемкость – 4 часа.

Исходные данные: Проект разработки робототехнической системы, выбранной студентом в качестве темы научно-исследовательской работы.

Результат: Устав проекта.

Задания, выполнение которых предполагается во втором семестре:

6. Функциональное моделирование робототехнической системы. Трудоемкость – 2 часа.

Исходные данные: Результаты выполнения задания 1, скорректированный с учетом текущих наработок проекта.

Результат: функциональная схема робототехнической системы.

7. Структурное моделирование робототехнической системы. Трудоемкость – 4 часа.

Исходные данные: Результаты выполнения заданий 2,6.

Результат: Структурная схема робототехнической системы.

8. Математическое и численное моделирование робототехнической системы. Трудоемкость – 4 часа.

Исходные данные: Результаты выполнения задания 7.

Результат: математическая модель, анализ результатов численного моделирования.

9. Разработка программы и методики испытаний. Трудоемкость – 4 часа.

Исходные данные: Используются данные, полученные при выполнении задания 2.

Результат: программа и методика испытаний проектируемой системы в соответствии с ГОСТ 34.603-92.

10. Проведение испытаний робототехнической системы. Трудоемкость – 4 часа.

Исходные данные: Результаты выполнения задания 9.

Результат: протоколы испытаний и заключение.

### **Библиографический список**

Основы робототехники [Текст] : учебное пособие для вузов / Е. И. Юревич. - 3-е изд. - СПб. : БХВ-Петербург, 2010. - 360 с.

Основы мехатроники : монография / Ю. М. Осипов [и др.] ; ред. Ю. М. Осипов ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТУСУР, 2007. - 162[1] с.

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.

Проектирование манипуляторов промышленных роботов и роботизированных комплексов [Текст] : учебное пособие для вузов / С. Ф. Бурдаков, В. А. Дьяченко, А. Н. Тимофеев. - М. : Высшая школа, 1986. - 264 с.

Математические основы управления проектами : учебное пособие для вузов / С. А. Баркалов [и др.] ; ред. В. Н. Бурков. - М. : Высшая школа, 2005. - 421[3] с.