

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Томский государственный университет  
систем управления и радиоэлектроники

Е.А. Ефременков

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

Методические указания к курсовому проекту для студентов,  
обучающихся по направлению подготовки «Информатика  
и вычислительная техника»

Томск  
2022

УДК 621.01  
ББК 334  
Е 92

**Рецензент:**

**Антипин М. А.**, доцент каф. управления инновациями ТУСУР, канд. физ.-мат. наук

**Ефременков, Егор Алексеевич**

Проектирование робототехнических систем: методические указания к курсовому проекту для студентов, обучающихся по направлению подготовки «Информатика и вычислительная техника» / Е.А. Ефременков. – Томск: Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2022. – 9 с.

Методические указания к курсовому проекту по дисциплине «Проектирование робототехнических систем» разработаны для студентов бакалавриата, обучающихся по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника». Методические указания содержат необходимые разъяснения по форме организации практических занятий и ориентированы на достижение результатов образовательной деятельности в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

Одобрено на заседании каф. управления инновациями,  
протокол № 7 от 31.01.2022

УДК 621.01  
ББК 334

© Ефременков Е.А. 2022  
© Томск.гос. ун-т систем упр. и  
радиоэлектроники, 2022

## Оглавление

Введение .....	4
1 Материально-техническое обеспечение практических занятий .....	5
2 Задания для практических занятий .....	6
3 Вопросы для самоконтроля .....	7
4 Прием результатов практических заданий .....	7
Заключение .....	8
Список используемых источников .....	9

## Введение

Курсовой проект по дисциплине «Проектирование робототехнических систем» играет важную роль в развитии готовности обучающихся к проектной деятельности комплексов робототехнических систем. Выполнение курсового проекта способствует формированию у обучающихся знаний, умений и навыков, связанных с проектированием и созданием в среде САПР узлов механизмов для комплексов робототехнических систем, а также усвоению знаний связанных с подбором материалов деталей и оценки действующих на них сил. Сформированные в рамках курса компетенции позволяют обосновывать принятие технического решения при разработке проекта, выбирать технические средства и технологии, в том числе с учетом экологических последствий их применения.

Задания по курсовому проекту, предусмотренные настоящими указаниями, выполняются студентами во время аудиторных занятий индивидуально, в том числе под контролем со стороны преподавателя. Все консультации осуществляются преподавателем.

Студент имеет право 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 аналогичный пример решения, приводящие к требуемому результату, с последующим повторением студентом.

Консультации, выдача заданий на курсовое проектирование и прием результатов выполнения осуществляется только во время аудиторных занятий. Работа на выполнении заданий по курсовому проекту ведется студеном планомерно и систематически.

## **1 Материально-техническое обеспечение практических занятий**

Лаборатория ГПО: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 126 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Компьютер Celeron;
- Компьютер WS3 (5 шт.);
- Компьютер WS2 (2 шт.);
- Доска маркерная;
- Проектор LG RD-JT50;
- Экран проекторный;
- Экран на штативе Draper Diplomat;
- Осциллограф GDS-820S;
- Паяльная станция Ersa Dig2000a Micro (2 шт.);
- Паяльная станция Ersa Dig2000A-Power;
- Колонки Genius;
- Веб-камера Logitech;
- Роутер ASUS;
- Проигрыватель DVD Yamaha S661;
- Учебно-методическая литература;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.
- Программное обеспечение:

- Microsoft Windows 7 Pro
- OpenOffice
- Компас 3D

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

## **2 Задания для курсового проектирования**

1. Проектирование роботизированного рольганга.
2. Проектирование роботизированного подъемного механизма.
3. Проектирование руки портального робота.
4. Проектирование роботизированного кантователя.
5. Проектирование роботизированного транспортного устройства.
6. Проектирование автоматизированного подъемного устройства транспортного робота.
7. Проектирование автоматизированного поворотного устройства роботизированной транспортной системы.

### 3 Вопросы для самоконтроля

1. Почему выбран данный тип подшипников?
2. Объясните необходимость использования в приводе передачи данного типа.
3. Каким образом производится герметичное разделение камеры электродвигателя и механического редуктора?
4. Какие технические требования должны быть указаны на сборочном чертеже?
5. В какой последовательности в Спецификации указываются детали, а в какой стандартные изделия?

### 4 Прием результатов практических заданий

Результаты выполнения практических заданий демонстрируются преподавателю. Во время приема выполненной работы преподаватель вправе:

- требовать у студента демонстрации выполненного задания в виде файлов, текстов, таблиц, мнемосхем, рисунков, в том числе, по возможности и необходимости, в бумажном письменном или распечатанном виде, либо в электронном виде (при размещении результатов выполнения заданий в системе Moodle);

- требовать у студента пояснений, относящихся к способам реализации задания.

Задание считается выполненным и принимается преподавателем только в том случае, если получены все результаты, предусмотренные заданием. Если какие-то результаты, предусмотренные заданием, не получены или неверны, то задание подлежит доработке.

Студент должен работать внимательно и аккуратно. Подлежат обязательному исправлению замеченные преподавателем недочеты:

- несоответствие выполненной 3D модели заданию;
- небрежное оформление рисунков, графиков, структур, схем;
- неточности в описаниях, структурах, схемах.

Результаты выполнения заданий сохраняются студентом в электронном виде (файлы), а также, если возможно и удобно, в бумажном формате, до получения экзамена по данной дисциплине.

До начала экзаменационной сессии студент должен сдать результаты выполнения всех практических заданий, предусмотренных настоящими указаниями. В противном случае студенты к сдаче экзамена не допускаются.

## **Заключение**

Изучение методических указаний к курсовому проектированию по дисциплине «Проектирование робототехнических систем» способствует успешному ее освоению и развитию у обучающихся готовности к проектной деятельности в области проектирования робототехнических систем в рамках развития компетенции ПКС-4 и ПКР-9.

В целом дисциплина «Проектирование робототехнических систем» направлена на овладение обучающимися навыками разработки и проектирования приводных модулей робототехнических систем, создания конструкторской документации средствами компьютерного проектирования с использованием КОМПАС-3D, развитие их умения использовать современные технологии проектирования изделий в цифровом производстве и обеспечением их знаниями позволяющими уверенно ориентироваться в вопросах выбора электромеханического привода расчета его составных частей для робототехнических систем.

Успешное освоение дисциплины «Проектирование робототехнических систем» и сформированные компетенции находятся в тесной взаимосвязи с выпускной квалификационной работой в рамках реализуемой ООП по направлению подготовки бакалавриата 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».



### Список используемых источников

1. Дунаев П.Ф, Леликов О.П. Конструирование узлов и деталей машин. М: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2017. – 565 с.
2. Ефременков Е.А., Ефременкова С.К., Пашков Е.Н. Проектирование циклоидальных механических передач с промежуточными телами качения и свободной обоймой: учебное пособие. Томск: Изд-во ТПУ, 2022. – 90 с.
3. ПО КОМПАС-3D с официального сайта [https](https://kompas.ru/kompas-3d/download) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://kompas.ru/kompas-3d/download>.
4. Зиновьев, Д. В. Основы проектирования в КОМПАС-3D v17. Практическое руководство по освоению программы КОМПАС-3D v17 в кратчайшие сроки [Электронный ресурс]: руководство / Д. В. Зиновьев ; под редакцией М. И. Азанова. — 2-е изд. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 232 с.
5. Проектирование приводов. Практика приводной техники. Издание 11/2001, SewEuroDrive.