

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ (ТУСУР)

Факультет Инновационных технологий

Кафедра управления инновациями

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

по дисциплине
КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОЕКТИРОВАНИИ ЭЛЕКТРОННОЙ
ТЕХНИКИ

Составлены кафедрой управления инновациями для магистрантов, обучающихся
по направлениям подготовки «Инноватика», «Мехатроника и робототехника»

Форма обучения очная

Составитель
Доцент кафедры управления инновациями

К.В. Гончиков
«01» октября 2018 г.

Томск 2018

Оглавление

Введение	3
Материально-техническое обеспечение практических занятий	4
Прием результатов выполнения лабораторных работ	5
Темы лабораторных работ	6
Перечень типовых заданий к лабораторным занятиям	7
Оформление отчетов по лабораторным работам	8
Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	9
Приложения	10

Введение

Дисциплина «Компьютерные технологии в проектировании электронной техники» играет важную роль в формировании профессиональных знаний по робототехнике и мехатронике, а так же в области управления инновациями.

Изучение дисциплины имеет цель дать знания о современных тенденциях развития информатики и вычислительной техники, и направлено на формирование следующих компетенций:

– ОК-2 способность к самостоятельному обучению с помощью современных информационных технологий новым методам исследования, к постоянному обновлению и расширению своих знаний, к изменению в случае необходимости научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности.

– ОПК-2 владеть в полной мере основным физико-математическим аппаратом, необходимым для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств.

– ОПК-3 владеть современными информационными технологиями, применять современные и специализированные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, знать и соблюдать основные требования информационной безопасности.

– ПК-2 способность организовать работу творческого коллектива для достижения поставленной научной цели, находить и принимать управленческие решения, оценивать качество и результативность труда, затраты и результаты деятельности научно-производственного коллектива;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– знать современные тенденции и инновационные технологии развития информатики и вычислительной техники; основные принципы организации и построения вычислительных машин, систем и сетей, учитывать эти тенденции в своей профессиональной деятельности.

– уметь организовать работу творческого коллектива для достижения поставленной научной цели, решать практические задачи, в том числе по нахождению и принятию управленческих решений, использовать стандартные пакеты прикладных программ для моделирования объектов и процессов, представлять технические решения с использованием средств компьютерной графики и геометрического моделирования, оценивать качество и результативность труда.

– владеть современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации; современными программно-аппаратными средствами автоматизации разработки конструкций и технологий производства электронных средств. основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией, работать с информацией в глобальных компьютерных сетях.

Лабораторные работы обеспечивают учащимся возможность получить профессиональные практические навыки, в том числе исследовательского характера и закрепить знания полученные в лекционной части дисциплины «Компьютерные технологии в проектировании электронной техники».

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 раздельное проведение занятий у подгрупп, если группа была разделена.

Перед началом занятий студенты должны изучить инструкцию по охране труда, действующую в лаборатории, и в дальнейшем строго выполнять ее требования. 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, связанными с техническими измерениями, с использованием электронных устройств, приборов, другой техники, может осуществляться в той же аудитории (лаборатории), где проводятся лабораторные занятия. В случае компьютерных лабораторных работ разрешается домашняя самостоятельная работа по материалам, предоставленным преподавателем. Преподаватель должен согласовать со студентами расписание самостоятельной работы - не менее 2 академических 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.

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.

Материально-техническое обеспечение практических работ

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;
- OrCAD Capture CIS lite 2016;
- T-FLEX CAD.

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

Прием результатов выполнения лабораторных работ

Результаты выполнения лабораторных работ представляются преподавателю в виде отчета, содержащего функциональную и структурную схему созданной системы управления, запрограммированные алгоритмы работы, результаты испытаний, графики полученных закономерностей и зависимостей физических величин, файлы проектов, выполненных по проектной методологии PMI/PMBOK, файлы моделирования бизнес-процессов и бизнес-моделей в письменном и/или электронном виде.

Во время приема выполненной работы преподаватель вправе:

- Требовать демонстрации работы созданной системы.
- Демонстрировать работу с лабораторной установкой, с созданной системой, с выполненным программным проектом
- Требовать у студента пояснений по алгоритмам работы и способам взаимодействия элементов, по взаимосвязям бизнес-процессов, по организации и назначению работ по проекту, по ресурсной модели и по результатам проекта с критическим анализом и выводами.

Задание считается выполненным и принимается преподавателем только в том случае, если реализованы все задачи, предусмотренные заданием. Если эти условия не выполняются, то результат выполнения подлежит доработке. Студент должен работать над заданием максимально самостоятельно, использовать все предусмотренные в лабораторной работе средства.

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

Темы лабораторных работ

Тема № 1

Общая характеристика информационных технологий. Основные понятия.

Цель занятия: Познакомить студентов с системами инструментальной поддержки этапов жизненного цикла проектируемого объекта: управления проектными и инженерными данными (PDM), проектирования программного продукта (CASE), автоматизированного проектирования (CAD), автоматизированной технологической подготовки производства (CAM), инженерного анализа (CAE).

Тема № 2

Системный подход к компьютерной технологии в проектировании электронной техники.

Цель занятия: Познакомить студентов с организацией информационного обеспечения сред проектирования: информационная модель проекта, базы данных (БД), системы управления базами данных (СУБД), распределенные БД, интерфейсы, стеки, протоколы, промышленные и программные интерфейсы.

Тема № 3

Основы математического моделирования в информационных технологиях проектирования электронной техники.

Цель занятия: Ознакомить студентов с принципами построения сетевых информационных технологий. Информационные CALS – технологии поддержки электронных средств на всех этапах жизненного цикла – технического замысла, проектирования, производства, продажи, эксплуатации и сервисного обслуживания. Управление разработкой при групповом ведении проекта.

Тема № 4

Математические модели электрических, тепловых, механических процессов в схемах и конструкциях.

Цель занятия: Обучение студентов работе с библиотеками сред проектирования: конверсия библиотек, включение библиотек в рабочую среду, поиск компонентов в интегрированных библиотеках. Настройка конфигурации графических редакторов. Конфигурация графического редактора схем.

Тема № 5

Автоматизированная система обеспечения надёжности и качества аппаратуры «АСОНИКА».

Цель занятия: Научить студентов использовать современные системы проектирования электронной техники и проводить проверку надежности проектируемых устройств, а также ознакомить с системами твердотельного 3D проектирования.

Перечень типовых заданий к лабораторным занятиям:

1. В системе автоматизированного проектирования электроники создать модель схемы аналогового устройства.

Трудоемкость – 6 часов.

Цель работы: Знакомство студентов с системами проектирования электроники.

Исходные данные: схема аналогового устройства, входные и выходные параметры указываются индивидуально для каждого студента.

Задачи: создать модель схемы аналогового устройства и проверить правильность определения номиналов компонент для заданных входных и выходных параметров (напряжение, сила тока, форма сигнала и т.д.).

Отчет о работе представляет собой рабочую модель схемы и графики входных и выходных параметров.

2. В системе автоматизированного проектирования электроники создать модель цифрового устройства.

Трудоемкость – 4 часа.

Цель работы: Знакомство студентов с системами проектирования электроники.

Исходные данные: схема устройства указывается индивидуально для каждого студента.

Задачи: создать модель цифрового устройства и проанализировать его работу.

Отчет о работе представляет собой рабочую модель устройства и графики входных и выходных сигналов.

3. В системе автоматизированного проектирования электроники создать иерархический блок на основе цифрового устройства.

Трудоемкость – 4 часа.

Цель работы: Знакомство студентов с системами проектирования электроники.

Исходные данные: схема устройства указывается индивидуально для каждого студента.

Задачи: создать иерархический блок на основе цифрового устройства, поместить его в библиотеку и проанализировать работу.

Отчет о работе представляет собой рабочую модель устройства и графики входных и выходных сигналов.

4. В системе автоматизированного проектирования электроники создать символ компонента (микросхема) и сохранить его библиотеке.

Трудоемкость – 4 часа.

Цель работы: Знакомство студентов с системами проектирования электроники.

Исходные данные: документация по компоненте указывается индивидуально для каждого студента.

Задачи: ознакомиться с методами создания компонентов, на основе документации создать символ компонента и поместить его в новую библиотеку.

Отчет о работе представляет собой файл библиотеки с символом компонента.

5. В системе твердотельного проектирования построить эскизный чертеж конструктивного элемента.

Трудоемкость – 4 часа.

Цель работы: знакомство студентов с САД системами твердотельного проектирования.

Исходные данные: конструктивный элемент и его размеры указываются индивидуально для каждого студента

Задачи: создать проект в виде эскизного чертежа с указанием видов и размеров.

Отчет о работе представляет собой правильно оформленный чертеж конструктивного элемента.

6. В системе твердотельного параметрического проектирования построить параметрический чертеж конструктивного элемента.

Трудоемкость – 4 часа.

Цель работы: Знакомство студентов с САД системами твердотельного проектирования.

Исходные данные: конструктивный элемент и его размеры указываются индивидуально для каждого студента.

Задачи: создать проект в виде чертежа конструктивного элемента с указанием видов и размеров, размеры необходимо задать в виде переменных параметров.

Отчет о работе представляет собой правильно оформленные чертежи конструктивного элемента для нескольких наборов параметров.

7. В системе твердотельного параметрического проектирования построить параметрическую 3D модель конструктивного элемента на основе параметрического чертежа.

Трудоемкость – 6 часов.

Цель работы: Знакомство студентов с САД системами твердотельного проектирования.

Исходные данные: конструктивный элемент и его размеры указываются индивидуально для каждого студента.

Задачи: создать параметрическую 3D модель на основе параметрического чертежа конструктивного элемента.

Отчет о работе представляет собой правильно оформленный чертежи конструктивного элемента и соответствующую 3D модель.

8. В системе твердотельного параметрического проектирования построить параметрическую 3D модель конструктивного элемента и на ее основе сформировать параметрический чертеж. Создать на основе построенной модели и чертежа библиотечный элемент. Параметры модели представить как базу данных. Для задания параметров создать диалог ввода параметров.

Трудоемкость – 4 часа.

Цель работы: Знакомство студентов с САД системами твердотельного проектирования.

Исходные данные: конструктивный элемент и его размеры указываются индивидуально для каждого студента.

Задачи: создать параметрический библиотечный элемент.

Отчет о работе представляет собой библиотечный элемент с базой данных параметров и диалогом ввода параметров.

Оформление отчетов по лабораторным работам

Отчет по лабораторной работе должен включать:

1. Титульный лист, оформленный в соответствии с приложением А.
2. Введение, в котором указывается цель работы, схема лабораторной установки и описываются полученные исходные данные.
3. Ход работы, в которой описывается выполнение каждой задачи.
4. Заключение.

В целях завершения лабораторной работы в аудитории по решению преподавателя допускается сдача аккуратно оформленного рукописного отчета, включая титульный лист, со вставкой и вклейкой скриншотов, прочих рисунков и изображений графиков.

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Компьютерные технологии в науке, образовании и производстве электронной техники: Учебное пособие / Кручинин В. В., Тановицкий Ю. Н., Хомич С. Л. - 2012. 155 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/967>, дата обращения: 08.06.2018.
2. Компьютерные технологии в науке и образовании: учебное пособие / А. А. Изюмов, В.П. Коцубинский; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск), Факультет дистанционного обучения. - Томск: Эль Контент, 2012. - 150 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 14 экз.)

Дополнительная литература

1. Автоматизация конструкторского и технологического проектирования: учебное методическое пособие для проведения лабораторных работ / Е. Ф. Жигалова; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании. - Томск: ТУСУР, 2007. - 182 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.)
2. Основы проектирования электронных средств: учебное пособие: в 2 разд. / В. А. Илюшкин; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем. - Томск: ТМЦДО, 2005 - . Раздел 1. - Томск : ТМЦДО, 2005. – 158 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 27 экз.)
3. Проектирование центральных и периферийных устройств ЭВС. Микропроцессорные ЭВС/Л. А. Торгонский, Г. А. Праскурин; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск), Кафедра информационной безопасности электронно- вычислительных систем. - Томск: ТУСУР, 2006 (наличие в библиотеке ТУСУР - 99 экз.)
4. Компьютерное моделирование и проектирование радиоэлектронных средств. Учебник для вузов. / А.А. Головкин, И.Ю. Пивоваров, И.Р. Кузнецов. - СПб.: Питер, 2015. - 208 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://ibooks.ru/product.php?productid=344132>, дата обращения: 08.06.2018.

Образец титульного листа отчета по лабораторным работам

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ (ТУСУР)

Факультет Инновационных технологий

Кафедра управления инновациями

ОТЧЁТ

по лабораторной работе по дисциплине

**КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОЕКТИРОВАНИИ
ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ**

Тема лабораторной работы

Студент гр. 0XX

_____ И.О. Фамилия

«__» _____ 201_г.

Преподаватель

Должность, ученая степень (если
есть)

_____ И. О. Фамилия

«__» _____ 201_г.

_____ оценка