Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

**УТВЕРЖДАЮ**
**Проректор по учебной работе**
**П. Е. Троян**
**«__7__»____07____ 2016 г.**

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«Основы автоматизированного проектирования»

**Уровень основной образовательной программы** Бакалавриат

**Направление подготовки** 15.03.06 "Мехатроника робототехника"

**Профиль** «Компьютерные технологии управления в мехатронике и робототехнике»

**Форма обучения** очная

**Факультет** Инновационных технологий (ИТ)

**Кафедра УИ (**Управления инновациями)

**Курс** 3 **Семестр** 6

**Учебный план набора 2013 года и последующих лет**

**Распределение рабочего времени:**

| № | Виды учебной работы | Семестр 1 | Семестр 2 | Семестр 3 | Семестр 4 | Семестр 5 | Семестр 6 | Семестр 7 | Семестр 8 | Всего | Е |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | Лекции | | | | | | 14 | | | 14 | час |
| 2. | Лабораторные работы | | | | | | | | | | час |
| 3. | Практические занятия | | | | | | 28 | | | 28 | час |
| 4. | Курсовой проект/работа (КРС) (аудиторная) | | | | | | 14 | | | 14 | час |
| 5. | Всего аудиторных занятий (Сумма 1-4) | | | | | | 56 | | | 56 | час |
| 6. | Из них в интерактивной форме | | | | | | | | | | час |
| 7. | Самостоятельная работа студентов (СРС) | | | | | | 52 | | | 52 | час |
| 8. | Всего (без экзамена) (Сумма 5,7) | | | | | | 108 | | | 108 | час |
| 9. | Самост. работа на подготовку, сдачу экзамена | | | | | | 36 | | | 36 | час |
| 10. | Общая трудоемкость (Сумма 8,9) | | | | | | 144 | | | 144 | час |
| | (в зачетных единицах) | | | | | | 4 | | | 4 | ЗЕ |

**Зачет** _нет_ **семестр** **Дифф. зачет** _6_ **семестр**

**Экзамен 6 семестр**

Согласована на портале № 5978

**Томск 2016**

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 13 от « 29 » 4 2016 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственно образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) третье поколения по направлению 15.03.06 "Мехатроника робототехника" №97 утвержденно 25.01.2011 г., рассмотрена и утверждена на заседании кафедры « 29 » 04 2016 протокол № 13 .

Разработчик _Ст.преподаватель кафедры ЭС_ _____ __А.А.Зоркальце
(должность, кафедра) (подпись) (Ф.И.О.)

Зав. Кафедрой _электронных систем_ _____ ___Г.Н.Нариманова_
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрам специальности.

Декан ____ФИТ_____ _____ ___Г.Н.Нариманова_
(подпись) (Ф.И.О.)

Зав. профилирующей

кафедрой ___УИ_____ _____ _Г.Н.Нариманова__
(подпись) (Ф.И.О.)

**Эксперты:**

доц. каф. УИ _____ Дробот П.Н.
(место работы) (занимаемая должность) (инициалы, фамилия)

доц каф УИ _____ Антипкин И.Е
(место работы) (занимаемая должность) (инициалы, фамилия)

Согласована на портале № 5978

**Цели и задачи дисциплины:**

В результате освоения данной дисциплины студент приобретает знания, умения и навыки, обеспечивающие достижение целей основной образовательной программы «МЕХАТОРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА».

Дисциплина нацелена на подготовку студентов к:

- Освоению средств и методов повышения производительности инженерного труда и научной деятельности, а также сокращения сроков и улучшения качества разработок
- исследованию в области проектирования и совершенствования аппаратных и программных средств мехатронных устройств;
- созданию и применению алгоритмического, аппаратного и программного обеспечения систем автоматизированного проектирования систем различной степени сложности.

**2. Место дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина Б3.В.ОД.1 относится к вариативной части профессионального цикла. Она непосредственно связана с дисциплинами: «Информатика», «Информационные технологии», «Алгоритмические языки и программирование», «Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем».

Является основой для дальнейшего освоение следующих дисциплин: “Программирование микроконтроллеров для робототехнических систем”, “Проектирование цифровых систем управления”, “Технологии автоматизированного производства”.

**3. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

1. Способностью и готовностью: разрабатывать математические модели составных частей объектов профессиональной деятельности методами теории автоматического управления; применять необходимые для построения моделей знания принципов действия и математического описания составных частей мехатронных и робототехнических систем (информационных, электромеханических, электрогидравлических, электронных элементов и средств вычислительной техники); реализовывать модели средствами вычислительной техники; определять характеристики объектов профессиональной деятельности по

Согласована на портале № 5978

разработанным моделям (ПК-1).

2. Способностью и готовностью: разрабатывать макеты информационных, электромеханических электрогидравлических, электронных и микропроцессорных модулей мехатронных и робототехнических систем; разрабатывать программные средства макетов; проводить настройку и отладку макетов; применять контрольно-измерительную аппаратуру для определения характеристик и параметров макетов (ПК-2).
3. Способностью и готовностью: вести патентные исследования в области профессиональной деятельности; выполнять расчетно-графические работы по проектированию информационных, электромеханических, электрогидравлических, электронных и микропроцессорных модулей мехатронных и робототехнических систем; разрабатывать функциональные схемы; проводить энергетический расчет и выбор исполнительных элементов; вести анализ устойчивости, точности и качества процессов управления; проводить регулировочные расчеты – синтез алгоритмов управления и корректирующих устройств; вести разработку алгоритмов и программных средств реализации корректирующих устройств; проводить кинематические, прочностные расчеты, оценки точности механических узлов; вести расчеты электрических цепей аналоговых и цифровых электронных устройств (ПК-3)

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

Проектирование, стадии и этапы проектирования; подходы к конструированию на основе компьютерных технологий; непосредственное, последовательное и параллельное программирование; методики разработки принципиальных схем аппаратных средств; разработку и отладку программных средств микропроцессорных систем, реализующих алгоритмы управления.

***Уметь:***

Вести анализ и разработку структурных и принципиальных схем аппаратных средств микропроцессорных систем; разрабатывать и отлаживать программные средства микропроцессорных систем, реализующие алгоритмы управления; применять стандартные программы САПР для проектирования микропроцессорных систем; применять автоматизированные средства для формирования различной

Согласована на портале № 5978

сопроводительной документации.

***Владеть:***

современными подходами и средствами для повышения производительности инженерного труда; навыками применения систем автоматизированного проектирования в области мехатронных и робототехнических систем.

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет _____5_____ зачетных единицы.

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестры | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| **Аудиторные занятия (всего)** | 56 | | | | | | 56 | |
| В том числе: | - | | - | | - | | - | |
| Лекции | 14 | | | | | | 18 | |
| Лабораторные работы (ЛР) | | | | | | | | |
| Практические занятия (ПЗ) | 28 | | | | | | 28 | |
| Семинары (С) | | | | | | | | |
| Коллоквиумы (К) | | | | | | | | |
| Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка) | 14 | | | | | | 14 | |
| *Другие виды аудиторной работы* | | | | | | | | |
| **Самостоятельная работа (всего)** | 52 | | | | | | 52 | |
| В том числе: | - | | - | | - | | - | |
| Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа) | 20 | | | | | | | |
| Расчетно-графические работы | | | | | | | | |
| Реферат | | | | | | | | |
| *Другие виды самостоятельной работы* | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен) | | | | | | | Экз. | |
| Общая трудоемкость час | 144 | | | | | | 144 | |
| Зачетные Единицы Трудоемкости | 5 | | | | | | 5 | |

Согласована на портале № 5978

**5. Содержание дисциплины**

**5.1. Разделы дисциплин и виды занятий**

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Лекц. час. | ЛР час. | ПЗ час. | КСР час. | СРС час. | Всего час. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Проектирование. Типовая логическая схема проектирования | 1 | – | 4 | – | – | 3 |
| 2 | Системы автоматизированного проектирования. (структура и разновидности САПР) | 1 | – | – | – | – | 5 |
| 3 | САПР как сложная система | 1 | – | – | – | – | 11 |
| 4 | Лингвистическое обеспечение САПР | 1 | – | | – | – | 1 |
| 5 | Техническое обеспечение САПР | 1 | – | | – | – | 3 |
| 6 | Современные средства САПР создания программно-аппаратных комплексов | 2 | – | 4 | – | – | 26 |
| 7 | Методы и системы разработки прикладного ПО | 4 | – | 12 | – | – | 20 |
| 8 | Методы и системы совместной разработки и управления проектами | 2 | – | 8 | – | – | 18 |
| 9 | Выполнение курсового проекта (работы) | – | – | – | 14 | – | 14 |
| 10 | Проработка лекционного материала | – | – | – | – | 16 | 16 |
| 11 | Подготовка к практическим занятиям | – | – | – | – | 16 | 16 |

Согласована на портале № 5978

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12 | Подготовка к выполнению курсового проекта (работы) | – | – | – | – | 20 | 20 |
| 13 | Подготовка к экзамену. | – | – | | – | 36 | 36 |

**5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)**

| № п/п | Наименование разделов | Содержание разделов | Труд-ть (час.) | Формируемые компетенции (ОК, ПК) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Проектирование. Типовая логическая схема проектирования | Основные определения процесса проектирования, Системы проектирования, Стадии и этапы проектирования, Подходы к конструированию на основе компьютерных технологий | 1 | ПК-1 |
| 2 | Системы автоматизированного проектирования. (структура и разновидности САПР) | CAD/CAM системы, Комплексные автоматизированные системы, Концепция формирования САПР, как инструмента для разработки объекта, Разновидности САПР | 1 | ПК-1<br>ПК-2 |
| 3 | САПР как сложная система | Функциональные подсистемы, Обеспечение САПР - виды, назначение, Состав и функции МО САПР | 1 | ПК-1 |
| 4 | Лингвистическое обеспечение САПР | Состав и функции ЛО САПР, Языки проектирования и требования к ним, описания схем и моделирования | 1 | ПК-2 |
| 5 | Техническое обеспечение САПР | Системные требования, Функциональные требования, Технические требования, Организационно-эксплуатационные требования, Состав и функции ТО САПР | 1 | ПК-2<br>ПК-3 |
| 6 | Современные средства | Обзор существующих | 1 | ПК-2 |

Согласована на портале № 5978

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | САПР создания программно-аппаратных комплексов | систем, Классификации по признакам назначения, Основные отличия и особенности. | | ПК-3 |
| 7 | Методы и системы разработки прикладного ПО | Метод разработки программных средств на основе графа состояний. Системы прототипирования ПО на основе графа состояний. Система Visual STATE. Основные понятие и особенности. Создание проекта. | 1 | ПК-2, ПК-3 |
| 8 | Методы и системы совместной разработки и управления проектами | Системы контроля версий Методы управления проектированием программных средств | 1 | ПК-2, ПК-3 |

**5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами**

| № п/п | Наименование обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин | № № разделов данной дисциплины из табл.5.1 которых необходимо изучение обеспечивающ (предыдущих) и обеспечиваемых (последующ дисциплин | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 9 | 8 |
| **Предшествующие дисциплины** | | | | | | | | + | | |
| 1 | Информатика | | | | | | | | | |
| 2 | Информационные технологии | | | | + | | | + | | |
| 3 | Алгоритмические языки и программирование | | | | | | | + | + | |
| 4 | Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем | | | | | + | + | | | |
| **Последующие дисциплины** | | | | | | | | | | |
| 1 | Программирование микроконтроллеров для робототехнических систем | | | | | | | | | + |
| 2 | Проектирование цифровых систем управления | | | | | | + | + | | |
| 3 | Электронные устройства мехатронных и | | | | | + | + | + | | |

Согласована на портале № 5978

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | робототехнических систем | | | | | | | | | | |

**5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий**

| Перечень компетенций | Виды занятий | | | | | Формы контроля *(примеры)* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Л | С | Лаб | КР/КП | СРС | |
| ПК-1 | + | + | | | + | Выступление на семинаре |
| ПК-2 | + | + | | | + | Выступление на семинаре |
| ПК-3 | + | + | + | | | Выполнение лабораторных работ |

Л – лекция, С – семинарские занятия, Лаб – лабораторные работы, КР/КП – курсовая работа / проект, СРС – самостоятельная работа студента

## 6. Методы и формы организации обучения

Для успешного освоения дисциплины применяются различные образовательные технологии, которые обеспечивают достижение планируемых результатов обучения согласно основной образовательной программе, с учетом требований к объему занятий в интерактивной форме.

**Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий**

| Формы / Методы | Лекции | Практические /семинарские занятия | Курс. проект | СРС |
|---|---|---|---|---|
| Приглашение специалиста | + | | | |
| Выступление в роли обучающего | + | | | |
| Работа в команде | | + | | |
| «Мозговой штурм» | | + | | |
| Конкурс проектов | | + | | |
| Поисковый метод | | | | + |
| Исследовательский метод | | | | + |

**7. Практические занятия (семинары)**

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика практических занятий (семинаров) | Трудоемкость (час.) | Формируемые компетенции (ОК, ПК) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | Проектирование. Типовая логическая схема проектирования | 4 | ПК-1 |

Согласована на портале № 5978

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 3 | 6 | Современные средства САПР создания программно-аппаратных комплексов | 4 | ПК-2, ПК-3 |
| 4 | 7 | Метод разработки программных средств на основе графа состояний. Системы прототипирования ПО на основе графа состояний. Система Visual STATE. Основные понятие и особенности. Создание проекта. | 12 | ПК-2, ПК-3 |
| 5 | 8 | Системы контроля версий Методы управления проектированием программных средств | 8 | ПК-2, ПК-3 |

**8. Курсовой проект (работа)**

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование работ | Труд-ть (час.) | Формируемые компетенции (ОК, ПК) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 8 | Ознакомление с тематикой курсового проектирования и выдача технического задания | 2 | |
| 2 | 10 | Консультация по вопросам курсового проектирования | 10 | ПК-2, ПК-3, ПК-4 |
| 3 | 11 | Защита отчетов | 2 | |

**10. Примерная тематика курсовых проектов (работ).**

Задания на курсовое проектирование должны включать в себя следующие элементы:

- Все этапы типовой логической схемы проектирования;
- Выполнение задания в выбранной САПР с демонстрацией навыков работы в системе.

Задание должно предусматривать формирование не менее двух режимов работы модели технологического процесса, а также возможность сброса режима – останова объекта. Задания на курсовое проектирование должны быть индивидуальными для каждого студента и не должны совпадать для двух студентов одного потока.

Примерные задания на курсовое проектирование:

Согласована на портале № 5978

1. Создание в автоматизированной системе IARvisualState системы управления робототехническим комплексом (без наполнения исполняющим кодом).

2. Создание в автоматизированной системе IARvisualState управляющего автомата светофором (с наполнением исполняющим кодом).

**9. Самостоятельная работа**

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика самостоятельной работы *(детализация)* | Труд-ть (час.) | Формируемые компетенции (ОК, ПК) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 10 | Проработка лекционного материала | 16 | ПК-1, ПК-2, ПК-3 |
| 2 | 11 | Подготовка к практическим занятиям | 16 | ПК-1, ПК-2, ПК-3 |
| 3 | 12 | Подготовка к выполнению курсового проекта (работы) | 20 | ПК-1, ПК-2, ПК-3 |
| 4 | 13 | Подготовка к экзамену. | 36 | ПК-1, ПК-2, ПК-3 |

**11. Балльно-рейтинговая система**

**Таблица 10.1 -** Дисциплина «Методология научного творчества»

| Элементы и результаты учебной деятельности | Принцип оценки | Максимум за семестр |
|---|---|---|
| Посещение ауд. занятий | 1 балл за каждые 2 часа | **18** |
| | оценка содержания | **20** |
| | оценка проекта, отчета | **20** |
| | оценка отчета | **20** |
| | оценка проекта, отчета | **20** |
| **Итого** | | **100** |

**Таблица 10.2** Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

| **Оценка (ГОС)** | **1 КТ (не менее)** | **2 КТ (не менее)** | **Зачет (не менее)** | | **Оценка (ECTS)** |
|---|---|---|---|---|---|
| 5 (отлично, зачет) | **20** | **40** | **60** | **90** | A (отлично) |
| 4 (хорошо, | **18** | **36** | | **85** | B (очень хорошо) |

Согласована на портале № 5978

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| зачет) | | | | | |
| | **16** | **32** | | **80** | C (хорошо) |
| | **14** | **28** | | **70** | D (удовлетв.) |
| 3 (удовл., зачет) | **10** | **22** | | | |
| | **8** | **18** | | **60** | E (посредственно) |
| 2 (неудовл., незачет) | | | | | F (неудовл.) |

**12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:**

12.1. Основная литература

- Технология разработки программного обеспечения : Учебное пособие / В. Т. Калайда, В. В. Романенко ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТУСУР, 2007. - 237[1] с. (90 экз)

12.2. Дополнительная литература

- САПР систем логического управления : научное издание / В. А. Горбатов, А. В. Крылов, Н. В. Федоров ; ред. В. А. Горбатов. - М. : Энергоатомиздат, 1988. - 232 с. : ил. - Б. ц. (19 экз.)
- Теоретические основы САПР : Учебник для вузов / В. П. Корячко, В. М. Курейчик, И. П. Норенков ; рец. Е. Л. Глориозов. - М. : Энергоатомиздат, 1987. - 398, [2] с. : ил. - Библиогр.: с. 392. - Алф. указ.: с. 393-397. - 01.20 р. (37 экз.)
- Микропроцессорные системы : Учебное пособие для вузов / Е. К. Александров [и др.]; ред. Д. В. Пузанков. - СПб. : Политехника, 2002. - 934, [2] с. (8 экз).

12.3. Учебно-методические пособия и программное обеспечение:

- Основы автоматизированного производства: Методические указания по проведению практических занятий для студентов, обучающихся

Согласована на портале № 5978

по направлениям подготовки 221000.62 «Мехатроника и робототехника», 220000.62 «Инноватика» / Нестеренко П. Г. – 2014. 10 с. http://edu.tusur.ru/training/publications/3930;

- Основы автоматизированного производства: Методические указания по выполнению студентами самостоятельной работы для студентов, обучающихся по направлениям подготовки 221000.62 «Мехатроника и робототехника», 220000.62 «Инноватика» / 2014. 4 с. http://edu.tusur.ru/training/publications/3931;
- Основы автоматизированного производства: Методические указания по выполнению курсового проекта для студентов, обучающихся по направлениям подготовки 221000.62 «Мехатроника и робототехника», 220000.62 «Инноватика» / Нестеренко П. Г. – 2014. 4 с. http://edu.tusur.ru/training/publications/3932.

**13. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходимо:

– аудитория, оборудованная техническими средствами для демонстрации лекций-визуализаций;

– лаборатория оборудованная микропроцессорными комплектами на базе микроконтроллера STM32F4xx;

– компьютерный класс для проведения лабораторных и самостоятельных работ. На персональных компьютерах должны быть установлено:

1. программное обеспечение IAR Workbench;
2. программное обеспечение IAR Visual STATE;
3. программное обеспечение OpenSVN.

Согласована на портале № 5978

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

**УТВЕРЖДАЮ**
**Проректор по учебной работе**
_____ **П. Е. Троян**
«_7_» _____07_____ 2016 г.

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ *ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ*

Основы автоматизированного проектирования

**Уровень основной образовательной программы** Бакалавриат
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

**Направление(я) подготовки (специальность)** 15.03.06 Мехатроника и робототехника
(полное наименование направления подготовки (специальности))

**Профиль(и)** Компьютерные системы управления в мехатронике и робототехнике
(полное наименование профиля направления подготовки (специальности))

**Форма обучения** очная
(очная, очно-заочная (вечерняя), заочная)

**Факультет** ФИТ – Факультет инновационных технологий
(сокращенное и полное наименование факультета)

**Кафедра** УИ – Управление инновациями
(сокращенное и полное наименование кафедры)

**Курс** 3 **Семестр** 6

**Учебный план набора** 2013 **года.**

**Зачет** нет **семестр** **Диф. зачет** 6 **семестр**

**Экзамен** 6 **семестр**

**Томск 2016**

Согласована на портале № 5978

## 1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

**Таблица 1 - Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций**

| Код | Формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции |
|---|---|---|
| **ОПК-3** | **владением современными информационными технологиями, готовностью применять современные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, а также для подготовки конструкторско- технологической документации, соблюдать основные требования информационной безопасности** | **Должен знать основы автоматизированного проектирования, знать и соблюдать требования информационной безопасности;**<br>**Должен уметь применять современные средства автоматизированного проектирования и машинной графики для мехатроники и робототехники;**<br>**Должен владеть современными информационными технологиями. применяемыми в области робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств: Должен владеть средствами автоматики, вычислительной и измерительной техники;** |
| **ПК-11** | **способностью производить расчеты и проектирование отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием** | **Должен знать методы расчета отдельных устройств и подсистем мехатроники и робототехники;**<br>**Должен уметь проектировать отдельные устройства и подсистемы** |

## 2. Реализация компетенций

– **ОПК-3: владением современными информационными технологиями, готовностью применять современные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, а также для подготовки конструкторско-технологической документации, соблюдать основные требования информационной безопасности.**

Согласована на портале № 5978

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 2.

**1аблица 2- Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания**

| 1. Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| **Содержание этапов** | **Знает основы автоматизированного проектирования, знать и соблюдать требования информационной безопасности** | **Умеет применять современные средства автоматизированного проектирования и машинной графики для мехатроники и робототехники.** | **Владеет современными информационными технологиями, применяемыми в области мехатроники и робототехники** |
| **Виды занятий** | **• Лекции;** | **2. Практические занятия;**<br>**3. Самостоятельная работа студентов** | **• Выполнение домашнего задания;**<br>**• Самостоятельная работа студентов** |
| **Используемые средства оценивания** | **• Экзамен** | **• Контрольная работа** | **• Оформление и защита домашнего задания** |

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 3.

**Таблица 3-Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам**

| Показатели и критерии | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| **Отлично (высокий уровень)** | Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования | Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы |
| **Хорошо (базовый уровень)** | Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области | Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении |
| **Удовлетворительн о (пороговый уровень)** | Обладает базовыми общими знаниями | Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач | Работает при прямом наблюдении |

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.


Согласована на портале № 5978

**Таблица 4 — Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах**

| Показатели и критерии | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| **Отлично (высокий уровень)** | • анализирует связи между различными подходами к проектированию робототехнических систем;<br>• представляет способы и результаты использования различных методов проектирования;<br>• обосновывает выбор методов автоматизированного проектирования в задачах мехатроники и робототехники | • свободно применяет средства автоматизированного проектирования и машинной графики;<br>• умеет аргументированно доказывать применимость средств проектирования к задачам мехатроники и робототехники | • способен руководить междисциплинарной командой;<br>• свободно владеет средствами автоматизированного проектирования мехатронных и робототехнических систем |
| **Хорошо (базовый уровень)** | • понимает связи между различными подходами к проектированию;<br>• имеет представление об информационной безопасности;<br>• аргументирует выбор подхода к проектированию в задачах мехатроники и робототехники; | • самостоятельно подбирает средства автоматизированного проектирования для решения задач мехатроники и робототехники;<br>• применяет средства машинной графики в незнакомых ситуациях;<br>• умеет аргументированно обосновывать возможность применения известных методов проектирования | • критически осмысливает полученные знания;<br>• компетентен в современных информационных технологиях<br>• владеет средствами машинной графики |
| **Удовлетворительно (пороговый уровень)** | • дает определения основных подходов к проектированию робототехнических систем;<br>• воспроизводит основные идеи информационной безопасности;<br>знает основные программные средства автоматизированного проектирования и умеет их применять на практике | • умеет работать со справочной литературой;<br>• использует программные средства проектирования, предложенные преподавателем;<br>• умеет представлять результаты своей работы | • владеет терминологией в области программного обеспечения для автоматизированного проектирования;<br>• способен корректно применить информационные технологии к решению задач робототехники |



Согласована на портале № 5978

**I Компетенция ПК-11**

**ПК-1:** способностью производить расчеты и проектирование отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.

**Таблица 5— Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания**

| 2. Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| **Содержание этапов** | **Знает методы методы расчета отдельных устройств и подсистем мехатроники и робототехники** | **Умеет проектировать отдельные устройства и подсистемы робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств** | **Владеет средствами автоматики, вычислительной и измерительной техники** |
| **Виды занятий** | **• Лекции;** | **• Практические занятия;**<br>**• Самостоятельная работа студентов** | **• Выполнение домашнего задания;**<br>**• Самостоятельная работа студентов** |
| **Используемые средства оценивания** | **• Экзамен** | **• Контрольная работа** | **• Оформление и защита домашнего задания** |

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 3.

**Таблица 6 —Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам**

| Показатели и критерии | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| **Отлично (высокий уровень)** | Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем | Контролирует работу, проводит оценку', совершенствует действия работы |
| **Хорошо (базовый уровень)** | Знает факты, принципы, процессы, общие | Обладает диапазоном практических | Берет ответственность за завершение задач в |


Согласована на портале № 5978

| | | | |
|---|---|---|---|
| | понятия в пределах изучаемой области | умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования | исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем |
| **Удовлетворите/! ьн о (пороговый уровень)** | Обладает базовыми общими знаниями | Обладает основными умениями, требуе-мыми для выполне-ния простых задач | Работает при прямом наблюдении |

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

**Таблица 7 — Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах**

| Показатели и критерии | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| **Отлично (высокий уровень)** | • **анализирует различные методы расчета мехатронных и робототехнических систем;**<br>• **представляет способы и результаты использования методов расчета;**<br>• **математически обосновывает выбор метода расчета мехатронной системы** | • **свободно проектирует отдельные устройства робототехнических систем в незнакомых ситуациях;**<br>• **умеет аргументированно обосновать предложенные решения** | • **способен руководить междисциплинарно й командой;**<br>• **свободно владеет средствами вычислительной и измерительной техники** |
| **Хорошо (базовый уровень)** | • **понимает связи между различными методами расчета мехатронных систем;**<br>• **имеет представление о средствах проектирования мехатронных систем;**<br>• **аргументирует выбор метода расчета** | • **самостоятельно готовит техническое задание на проектирование робототех нических систем;**<br>• **применяет методы расчета и проектирования в незнакомых ситуациях;**<br>• **умеет аргументированно** | • **критически осмысливает полученные результаты проектирования;**<br>• **компетентен в вопросах применения измерительной и вычислительной техники при работе в междисциплинарно й команде;** |



Согласована на портале № 5978

| | | | |
|---|---|---|---|
| | робототехнической системы;<br>• графически иллюстрирует задачу | обосновывать предложенные решения | • владеет разными способами представления результатов проектирования |
| **Удовлетворительно (пороговый уровень)** | дает определения основных методов расчета робототехнических систем;<br>• воспроизводит основные этапы расчета и проектирования отдельных устройств и подсистем;<br>• знает основные методы расчета мехатронных систем | • умеет работать со справочной литературой;<br>• использует инструменты расчета и проектирования, изученные в рамках дисциплины;<br>• умеет представлять результаты своей работы | • владеет терминологией расчета и проектирования мехатронных и робототехнических систем;<br>способен корректно представить отчет о своей работе |

## 3. Типовые контрольные задании

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются следующие материалы:

- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в составе:

**Темы семинаров и практических занятий:**

1. Знакомство и получение практических навыков работы с инструментальными средствами для разработки ПО и аппаратного обеспечения.
2. Изучение и применение библиотек САПР.
3. Освоение САПР для выполнения разработки заданной комбинационной схемы и схемы с памятью.
4. Практическое применение языка VHDL.
5. Освоение способов задание схемы, способов описания и методологии моделирования.
6. Знакомство и применение современные средства САПР для создания программно-аппаратных комплексов.
7. Знакомство со средой разработки. Получение навыков практического применения метода разработки программных средств на основе графа состояний.
8. Создание проекта, отладка, моделирование работы.
9. Знакомство со средой разработки.
10. Получение навыков практического применения модельно-ориентированного проектирования.

**Экзаменационные вопросы:**

1. Предмет дисциплины и ее задачи
2. Классификация областей проектирования
3. Основные понятия и определения
4. Основные определения процесса
5. Проектирования
6. Системы проектирования
7. Стадии и этапы проектирования
8. Подходы к конструированию на основе компьютерных


Согласована на портале № 5978

9. Технологий
10. Международные, государственные, отраслевые стандарты.
11 .Стандартизация САПР.
12. Международные, государственные, отраслевые стандарты.CAD/CAM системы
13. Комплексные автоматизированные системы
14. Концепцияформирования САПР, как инструмента для
15. разработки объекта, Разновидности САПР
16. Функциональные подсистемы
17.Обеспечение САПР - виды, назначение
18. Состав и функции МО САПР
19. Состав и Функции J10 САПР
20. Языки проектирования и требования к ним,
21.Описания Схем и моделирования
22. Языки VHDL, Verilog, Systemc, Systemverilog.
23. САПР моделирования и проектирования с применением HDL.
24. Системные требования
25. Функциональные требования
26. Технические требования
27.Организационно-эксплуатационные требования 28.Состав и функции ТО САПР
29.Обзор существующих систем
30.Классификации по областям применения. Основные признаки.
31.Основные отличия и особенности.Тенденции развития.
32. Метод разработки программных средств на основе графа состояний.
33. Системы прототипирования ПО.
34. Системы для разработки встроенного ПО.
35.Основные понятия и особенности.
36. Создание проекта.
37. Этапы жизненного цикла.
38. Интерфейсы взаимодействия САПР.
39. Форматы файлов. Стандарты.
40. Методология проектирования.

**Задания на курсовое проектирование должны включать в себя следующие элементы:**

• Все этапы типовой схемы проектирования аппаратного обеспечения;
• Выполнение задания в выбранных САПР с демонстрацией навыков работы.

**Задание должно предусматривать разработку управляющего автомата с элементами комбинационной схемы и схемы с памятью. Задания на курсовое проектирование должны быть индивидуальными для каждого студента и не должны совпадать для двух студентов одного потока.**

1) Разработка карты Карно и минимизация логических выражений.
2) Разработка комбинационной части схемы.
3) Разработка последовательностной части схемы.
4) Разработка VHDL модели/
5) Моделирование работы, отладка.
6) Синтез;
7) Проверка эксперимента для проекта;
8) Подготовка отчёта.

## 4. Методические материалы



Согласована на портале № 5978

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, в составе:

**Основная литература**

1. Технология разработки программного обеспечения : Учебное пособие / В. Т. Калайда, В. В. Романенко ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТУ СУР, **2007. - 237[1]** с. **(90** экз);
2. Малюх В. Н. Введение в современные САПР [Электронный ресурс]. - М. : ДМК Пресс, 2010. - URL: http://www.biblioclub.ru/book/86479/
3. Латышев П. Н. Каталог САПР. Программы и производители [Электронный ресурс]. - М. : СОЛОН - ПРЕСС, **2006.** - URL: **http://www.biblioclub.rU/book/l 17737/.**

**Дополнительная литература**

1. САПР систем логического управления: научное издание / В. А. Горбатов, А. В. Крылов, Н. В. Федоров ; ред. В. А. Горбатов. - М. : Энергоатомиздат, 1988. - **232** с. : ил. - Б. ц. (19 экз.);
2. Теоретические основы САПР : Учебник для вузов / В. П. Корячко, В. М. Курейчик, И. П. Норенков ; рец. Е. JI. Глориозов. - М. : Энергоатомиздат, 1987. - 398, [2] с. : ил. - Библиогр.: с. 392. - Алф. указ.: с. 393-397. - 01.20 р. (37 экз.);
3. Микропроцессорные системы : Учебное пособие для вузов / Е. К. Александров [и др.];ред. Д. В. Пузанков. - СПб. : Политехника, 2002. - 934, [2] с. (8 экз);
4. Левицкий, А. А. Проектирование микросистем. Программные средства обеспечения САПР [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / А. А. Левицкий, П. С. Маринушкин. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2010. - 156 с. - ISBN 978-5-76382111-6. hltp://znanium.com/catalog.php?bookinfo=442124.

**Учебно-методические пособия и программное обеспечение:**

1. Математические модели и САПР электронных приборов и устройств: Учебное пособие / Саликаев Ю. Р.-2012. 131 с.;
2. Математические модели и САПР электронных приборов и устройств: Методические указания к самостоятельной работе / Шандаров Е. С. - 2012. 11 с.;
3. Разработка и исследование цифровых устройств на базе программируемых логических интегральных схем при помощи САПР «MAX+plus II»: Учебнометодическое пособие для выполнения лабораторных работ / Савин А. А. - 2012. 29 с.;
4. Разработка конструкции функционального узла РЭС в системе САПР PCAD: Методическое пособие для выполнения практического занятия / Кондаков А. К. - 2010. 17 с.

**Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходимо: аудитория, оборудованная техническими средствами для демонстрации лекций- визуализаций;

компьютерный класс для проведения лабораторных и самостоятельных работ. На персональных компьютерах должны быть установлено:

> программное обеспечение IAR Workbench программное обеспечение IAR Visual STATE программное обеспечение IAR + Visual STATE; программное обеспечение Active-HDL (студенческая версия);

САПР Altera Quartus II и Qsys.


Согласована на портале № 5978