МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Автоматизированное проектирование средств и систем управления

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки / специальность: **27.04.04 Управление в технических системах**
Направленность (профиль) / специализация: **Компьютерное моделирование и обработка информации в технических системах**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**
Курс: **1**
Семестр: **1, 2**
Учебный план набора 2018 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	1 семестр	2 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	8	26	часов
2	Практические занятия	18	12	30	часов
3	Лабораторные работы		16	16	часов
4	Курсовая работа (проект)		18	18	часов
5	Всего аудиторных занятий	36	54	90	часов
6	Самостоятельная работа	72	54	126	часов
7	Всего (без экзамена)	108	108	216	часов
8	Общая трудоемкость	108	108	216	часов
		3.0	3.0	6.0	З.Е.

Зачет: 1 семестр
Курсовая работа (проект): 2 семестр

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шелупанов А.А.
Должность: Ректор
Дата подписания: 20.12.2017
Уникальный программный ключ:
c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d

Томск 2018

Согласована на портале № 26863

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 11 от «15» 5 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 27.04.04 Управление в технических системах, утвержденного 30.10.2014 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КСУП «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

доцент каф. КСУП _____ Т. В. Ганджа

Заведующий обеспечивающей каф. КСУП _____ Ю. А. Шурыгин

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФВС _____ Л. А. Козлова

Заведующий выпускающей каф. КСУП _____ Ю. А. Шурыгин

Эксперты:

Профессор кафедры компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП) _____ В. М. Зюзьков

Профессор кафедры компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП) _____ В. М. Дмитриев

Согласована на портале № 26863

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Цель изучения дисциплины состоит в формировании у студентов понимания того, каким образом строится система автоматизированного проектирования, её структура и отдельные подсистемы, какие математические модели, методы и алгоритмы заложены в основу этих подсистем.

Необходимо, чтобы будущий специалист в области систем и средств управления представлял себе весь сложных процесс их проектирования от согласования технического задания до испытаний и сдачи проекта заказчику

1.2. Задачи дисциплины

– Задачи изучения дисциплины состоят в освоении студентами следующего материала: анализ существующих процессов проектирования систем управления (СУ); структура системы автоматизированного проектирования (САПР) СУ; лингвистическое, программное и информационное обеспечение САПР; автоматизация построения математических моделей СУ; моделирование СУ с помощью САПР; автоматизация конструкторского и технологического проектирования СУ; техническое обеспечение САПР СУ.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Автоматизированное проектирование средств и систем управления» (Б1.В.ОД.4) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Автоматизация документирования технических решений, Компьютерные технологии управления в технических системах, Методы и технологии документационного обеспечения управления.

Последующими дисциплинами являются: Автоматизированные информационно-управляющие системы, Преддипломная практика.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-1 способностью формулировать цели, задачи научных исследований в области автоматического управления, выбирать методы и средства решения задач;

– ПК-20 способностью проводить лабораторные и практические занятия с обучающимися, руководить курсовым проектированием и выполнением выпускных квалификационных работ бакалавров;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** основные существующие процессы проектирования САУ; структуру САПР систем автоматического управления (САУ); принципы построения, функциональные возможности и особенности организации всех видов обеспечения САПР (технического, программного, информационного, математического и др.); современные средства технического и программного обеспечения САПР; основы создания, внедрения и эксплуатации САПР САУ

– **уметь** строить математические модели САУ; применять навыки автоматизированного моделирования САУ с помощью САПР; выполнять конструкторское и технологическое проектирование САУ с помощью универсальных и специализированных программных средств

– **владеть** навыками построения математических моделей в САПР САУ; навыками разработки проектной документации с помощью САПР.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры	
		1 семестр	2 семестр
Аудиторные занятия (всего)	90	36	54
Лекции	26	18	8

Согласована на портале № 26863

Практические занятия	30	18	12
Лабораторные работы	16		16
Курсовая работа (проект)	18		18
Самостоятельная работа (всего)	126	72	54
Оформление отчетов по лабораторным работам	32	16	16
Проработка лекционного материала	36	24	12
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	58	32	26
Всего (без экзамена)	216	108	108
Общая трудоемкость, ч	216	108	108
Зачетные Единицы	6.0	3.0	3.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лек., ч	Прак. зан., ч	Лаб. раб., ч	Сам. раб., ч	Курс. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1 семестр							
1 Жизненный цикл изделия. ИПИ-технологии. Виды обеспечения САПР средств и систем управления (ССУ)	4	0	0	6	0	10	ПК-1, ПК-20
2 Методология проектирования. Алгоритм формирования проект-ных решений. Задача принятия проектного решения в САПР средств и систем управления	4	6	0	14	0	24	ПК-1, ПК-20
3 Стадии и этапы проектирования. Аспекты и уровни проектирования	4	4	0	12	0	20	ПК-1, ПК-20
4 Математическое обеспечение САПР средств и систем управления	6	8	0	40	0	54	ПК-1, ПК-20
Итого за семестр	18	18	0	72	0	108	
2 семестр							
5 Программное обеспечение САПР средств и систем управления	2	4	16	30	18	52	ПК-1, ПК-20
6 Информационное обеспечение САПР средств и систем управления. Электронная документация и доку-ментооборот	2	4	0	12		18	ПК-1, ПК-20
7 Техническое обеспечение САПР средств и систем управления	4	4	0	12		20	ПК-1, ПК-20

Согласована на портале № 26863

Итого за семестр	8	12	16	54	18	108	
Итого	26	30	16	126	18	216	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
1 Жизненный цикл изделия. ИПИ-технологии. Виды обеспечения САПР средств и систем управления (ССУ)	ССУ как объекты проектирования. Характерные свойства ССУ. Проектирование как часть жизненного цикла ССУ. Виды обеспечения САПР	4	ПК-1, ПК-20
	Итого	4	
2 Методология проектирования. Алгоритм формирования проектных решений. Задача принятия проектного решения в САПР средств и систем управления	Определение основных понятий: проектирование, проектное решение, форма проектного решения (проект, проектная документация), проектные процедура и операция. Алгоритм формирования проектного решения, анализ и синтез как две основные задачи проектирования.	4	ПК-1, ПК-20
	Итого	4	
3 Стадии и этапы проектирования. Аспекты и уровни проектирования	Этапы НИР, ОКР и рабочего проектирования, их согласование согласно ГОСТ. Аспекты проектирования: функциональный, алгоритмический, конструкторский, технологический	4	ПК-1, ПК-20
	Итого	4	
4 Математическое обеспечение САПР средств и систем управления	Математическое моделирование ССУ, алгоритмы автоматизированного решения задач одновариантного и многовариантного анализа. Методы параметрического синтеза ССУ	6	ПК-1, ПК-20
	Итого	6	
Итого за семестр		18	
2 семестр			
5 Программное обеспечение САПР средств и систем управления	Системы компьютерного моделирования как средства автоматизации решения задач анализа и синтеза ССУ	2	ПК-1, ПК-20
	Итого	2	
6 Информационное обеспечение САПР средств и систем управления. Электронная	Функции PDM. Управление жизненным циклом изделия (PLM). Электронная модель изделия. Электронная документация и её форматы	2	ПК-1, ПК-20
	Итого	2	

Согласована на портале № 26863

документация и документооборот			
7 Техническое обеспечение САПР средств и систем управления	Специальное оборудование для САПР ССУ, его выбор и обоснование	4	ПК-1, ПК-20
	Итого	4	
Итого за семестр		8	
Итого		26	

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

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин						
	1	2	3	4	5	6	7
Предшествующие дисциплины							
1 Автоматизация документирования технических решений					+	+	+
2 Компьютерные технологии управления в технических системах	+	+	+	+	+	+	+
3 Методы и технологии документационного обеспечения управления	+	+	+	+	+	+	+
Последующие дисциплины							
1 Автоматизированные информационно-управляющие системы	+	+	+	+	+	+	+
2 Преддипломная практика	+	+	+	+	+	+	+

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

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий					Формы контроля
	Лек.	Прак. зан.	Лаб. раб.	Курс. раб. (пр.)	Сам. раб.	

Согласована на портале № 26863

ПК-1	+	+	+	+	+	Экзамен, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Защита курсовых проектов (работ), Зачет, Тест, Отчет по курсовой работе, Отчет по практическому занятию
ПК-20	+	+	+	+	+	Экзамен, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Защита курсовых проектов (работ), Зачет, Тест, Отчет по курсовой работе, Отчет по практическому занятию

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
2 семестр			
5 Программное обеспечение САПР средств и систем управления	Методы одномерной оптимизации	4	ПК-1, ПК-20
	Методы многомерной оптимизации	4	
	Оптимизационные задачи с ограничениями	4	
	Прикладные задачи оптимизации	4	
	Итого	16	
Итого за семестр		16	
Итого		16	

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
2 Методология проектирования. Алгоритм	Формирование и математическая постановка задач анализа и синтеза ССУ в рамках алгоритмов формирования проектных решений	4	ПК-1, ПК-20

Согласована на портале № 26863

формирования проектных решений. Задача принятия проектного решения в САПР средств и систем управления	Анализ модели ССУ в статическом режиме	2	
	Итого	6	
3 Стадии и этапы проектирования. Аспекты и уровни проектирования	Постановка задач параметрической оптимизации. Формирование целевой функции. Выбор метода оптимизации	4	ПК-1, ПК-20
	Итого	4	
4 Математическое обеспечение САПР средств и систем управления	Анализ модели ССУ во временной области	2	ПК-1, ПК-20
	Статический анализ ССУ	2	
	Анализ ССУ в частотной области	2	
	Виды многовариантного анализа ССУ	2	
	Итого	8	
Итого за семестр		18	
2 семестр			
5 Программное обеспечение САПР средств и систем управления	Принципы проектирования САПР ССУ: основные программные модули комплексов программ	4	ПК-1, ПК-20
	Итого	4	
6 Информационное обеспечение САПР средств и систем управления. Электронная документация и документооборот	Принципы использования баз данных и баз знаний в рамках САПР ССУ. Автоматизация формирования документации и принципы электронного документооборота	4	ПК-1, ПК-20
	Итого	4	
7 Техническое обеспечение САПР средств и систем управления	Обзор технического обеспечения САПР ССУ: плоттеры, графопостроители, средства визуализации	4	ПК-1, ПК-20
	Итого	4	
Итого за семестр		12	
Итого		30	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
1 семестр				
1 Жизненный цикл изделия. ИПИ-	Проработка лекционного материала	6	ПК-1, ПК-20	Опрос на занятиях, Тест, Экзамен

Согласована на портале № 26863

технологии. Виды обеспечения САПР средств и систем управления (ССУ)	Итого	6		
2 Методология проектирования. Алгоритм формирования проектных решений. Задача принятия проектного решения в САПР средств и систем управления	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ПК-1, ПК-20	Опрос на занятиях, Отчет по практическому занятию, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	6		
	Итого	14		
3 Стадии и этапы проектирования. Аспекты и уровни проектирования	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ПК-1, ПК-20	Зачет, Опрос на занятиях, Отчет по практическому занятию, Тест
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	12		
4 Математическое обеспечение САПР средств и систем управления	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	16	ПК-1, ПК-20	Зачет, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практическому занятию, Тест
	Проработка лекционного материала	8		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	16		
	Итого	40		
Итого за семестр		72		
2 семестр				
5 Программное обеспечение САПР средств и систем управления	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ПК-1, ПК-20	Зачет, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практическому занятию, Тест
	Проработка лекционного материала	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	16		
	Итого	30		
6 Информационное обеспечение САПР средств и систем управления. Электронная документация и документооборот	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ПК-1, ПК-20	Зачет, Опрос на занятиях, Отчет по практическому занятию, Тест
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	12		
7 Техническое обеспечение САПР средств и систем управления	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ПК-1, ПК-20	Защита курсовых проектов (работ), Опрос на занятиях, Отчет по практическому занятию, Тест
	Проработка лекционного	4		

Согласована на портале № 26863

	материала			
	Итого	12		
Итого за семестр		54		
Итого		126		

10. Курсовая работа (проект)

Трудоемкость аудиторных занятий и формируемые компетенции в рамках выполнения курсовой работы (проекта) представлены таблице 10.1.

Таблица 10.1 – Трудоемкость аудиторных занятий и формируемые компетенции в рамках выполнения курсовой работы (проекта)

Наименование аудиторных занятий	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
2 семестр		
Постановка задач параметрического синтеза средств и систем управления	4	ПК-1, ПК-20
Формирование и исследование целевой функции	4	
Обоснование выбора метода оптимизации	2	
Разработка и тестирование метода оптимизации	4	
Оформление решения задачи параметрического синтеза систем и средств управления в виде курсовой работы	4	
Итого за семестр	18	

10.1. Темы курсовых работ (проектов)

Примерная тематика курсовых работ (проектов):

– Оптимизация параметров ПИД-регулятора;

– Решение задач проектирования элементов и аппаратов химико-технологических систем;

– Проектирование алгоритмов функционирования устройств управления в системах "Умный дом", "Умная теплица";

– Оптимизация природоохранных мероприятий по экологическим и экономическим критериям

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
1 семестр				
Опрос на занятиях	5	5	5	15
Отчет по практическому занятию	20	25	25	70
Тест		15		15
Итого максимум за период	25	45	30	100

Согласована на портале № 26863

Нарастающим итогом	25	70	100	100
2 семестр				
Защита курсовых проектов (работ)			20	20
Опрос на занятиях	5	5	5	15
Отчет по курсовой работе			15	15
Отчет по лабораторной работе	5	15	5	25
Отчет по практическому занятию	5	5	5	15
Тест		10		10
Итого максимум за период	15	35	50	100
Нарастающим итогом	15	50	100	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Автоматизация проектирования радиоэлектронных средств : учебное пособие для вузов. - М. : Высшая школа , 2000. - 480 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 87 экз.)

Согласована на портале № 26863

12.2. Дополнительная литература

1. Корячко, Вячеслав Петрович. Теоретические основы САПР : Учебник для вузов. - М. : Энергоатомиздат , 1987. - 398 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 37 экз.)
2. Песков, Михаил Андреевич. Лингвистическое программное обеспечение САПР : учебное пособие. - Томск : Факультет дистанционного обучения, ТУСУР , 2010. - 108 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 12 экз.)

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Методы оптимизации: Методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» / Шельмина Е. А. - 2015. 14 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6146, дата обращения: 23.05.2018.
2. Сычев А.Н. Автоматизация проектирования средств и систем управления: Учебно- методическое пособие по выполнению лабораторных работ и практических занятий, указания по курсовому проектированию и организации самостоятельной работы студентов. – Томск: Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2017. – 45 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://new.kcup.tusur.ru/library/avtomatizacija-proektirovanija-sredstv-i-sistem-upravlenija, дата обращения: 23.05.2018.

12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Проф. базы данных - https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh
2. Проф. база данных - http://protect.gost.ru/
3. Информационная система - https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh/uis-rossiya
4. Информационно-аналитическая система Science Index РИНЦ - https://elibrary.ru/defaultx.asp
5. Информационная система - http://www.tehnorma.ru/

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Лаборатория моделирования и системного анализа

Согласована на портале № 26863

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного 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, 317 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Компьютер (10 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– Microsoft Windows 8 Professional
– Макрокалькулятор
– Среда моделирования МАРС

Лаборатория моделирования и системного анализа

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного 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, 317 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Компьютер (10 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– Microsoft Windows 8 Professional
– Макрокалькулятор
– Среда моделирования МАРС

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Лаборатория моделирования и системного анализа

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного 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, 317 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Компьютер (10 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– Microsoft Office 2013 Pro Plus
– Microsoft Visual Studio 2013 Professional
– Макрокалькулятор

13.1.4. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;

Согласована на портале № 26863

- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:
- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:
- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

14.1.1. Тестовые задания

1. Лингвистическое обеспечение САПР - это

совокупность технических средств, используемых в автоматизированном проектировании;

проблемно-ориентированные языки, предназначенные для описания процедур автоматизированного проектирования;

комплекс регламентирующих документов, касающихся организационной структуры подразделений, эксплуатирующих САПР;

набор документов, регламентирующих эксплуатацию САПР

2. На какой стадии рассматриваются аналоговые САПР

предпроектного обследования

технического задания

технического предложения

эскизного проекта

3. Группа признаков качества САПР как объекта эксплуатации

учитывают качество выполнения отдельной функциональной задачи

Согласована на портале № 26863

характеризует ее приспособленность к изменениям

характеризует способности системы к одновременному выполнению всего множества функциональных задач

отражает свойства САПР с позиций различных составляющих общего процесса эксплуатации

4.Какими параметрами оперирует проектировщик в процессе проектирования

выходными

внешними

внутренними

входными

5. CAD системы решают задачи

конструкторского проектирования

технологического проектирования

управления инженерными данными

инженерных расчетов

6. Автоматизированное проектирование это

процесс постепенного приближения к выбору окончательного проектного решения

процесс проектирования, происходит при взаимодействии человека с компьютером

процесс проектирования осуществляется компьютером без участия человеко

процесс проектирования, происходит без применения вычислительной техники

7. На какой стадии проектирования разрабатываются приложения для решения функциональных и технологических задач САПР и оформление всей документации

ввод в эксплуатацию

создание нестандартных компонентов

технического проекта

рабочего проекта

8. Какие стадии выполняются на этапе научно-исследовательских работ

испытания и ввод в действие

эскизный и технический проекты

предпроектных исследований и технического задания

стадии рабочего проекта, изготовление, наладка

9. Какие параметры используются в процессе проектирования

технологические, технические, экономические

внутренние, экономические, технологические

выходные, производственные, технологические

внешние, внутренние, выходные

10. САПР это

автоматизированная система управления производством

автоматизированная система управления предприятием

организационно-техническая система, взаимосвязанная с подразделениями проектной организации

автоматизированная система управления технологическим оборудованием

11. Сложные технические системы характеризуются следующими качествами

совокупность устойчивых связей между элементами системы

разделение системы на части и последующим их раздельным исследованием

целеустремленностью, целостность и членимость, иерархичностью, многоаспективностью и развитием

описание системы, выполненное в каком-то аспекте

12.На стадии технического проекта выполняется

изготовление, наладка и испытание несерийных компонентов САПР

создается подробная рабочая к документации по САПР в целом и по ее подсистем и компонентов

осуществляется сдача САПР в промышленную эксплуатацию

разрабатываются окончательные решения по созданию САПР, которые согласовываются и

Согласована на портале № 26863

утверждаются

13. Технико-экономические показатели сложной технической системы это

совокупность используемых для достижения эффекта финансовых, материальных, трудовых и временных ресурсов

изменение результатов процесса проектирования при замене неавтоматизированного способа его исполнения автоматизированным

составляющие эффекта, имеют техническое и экономическое выражение

сопоставления эффекта от применения САПР и полных затрат на ее создание и эксплуатацию

14. Процессное представление дает пониманием системы как

технологической системы, то есть перерабатывающей некий «предмет труда»

совокупности взаимосвязанных процессов, проходящих по мере своего течения через ряд состояний, отделяя друг от друга этапы движения системы

информации о строении системы, которая рассматривается как совокупность связанных элементов, являющихся средствами для выполнения основных функций системы

совокупности взаимосвязанных функций, то есть действий, необходимых для достижения поставленных перед системой целей

15. Какой из представленных вариантов не является разновидностью системного подхода к проектирования

структурный подход

технологический подход

объектно-ориентированный подход

блочно-иерархический подход

16. В чем задача принципа развития при создании САПР

обеспечивать совместное функционирование составных частей САПР и сохраняет открытую систему в целом

обеспечивать целостность системы и иерархичность проектирования отдельных элементов и всего объекта проектирования

ориентировать на преимущественное создание и использование типовых и унифицированных элементов САПР

обеспечивать пополнение, совершенствование и обновление составных частей САПР

17. Программное обеспечение это

совокупность технических средств, используемых в автоматизированном проектировании

совокупность компьютерных программ предназначенных для автоматизированного проектирования

совокупность данных, размещенные на различных носителях информации, которые используются для проектирования

алгоритмы, по которым разрабатывается программное обеспечение САПР

18. Целостность сложной системы определяет

цели, для которой создается система

целостность образования, состоящая из связанных между собой элементов

способность изменять свои функции, структуру, внутренние про ¬ процессы на протяжении всего жизненного цикла

различные группы свойств системы

19. Какие стадии выполняются на этапе научно-исследовательских работ

испытания и ввод в действие

эскизный и технический проекты

предпроектных исследований и технического задания

стадии рабочего проекта, изготовление, наладка

20. Комплексные САПР

ориентированы на приложения, где основной процедурой проектирования является конструирования

состоят из совокупности различных подсистем

ориентированные на приложения, в которых при сравнительно несложных математических

Согласована на портале № 26863

расчетах перерабатывается большой объем данных

это автономно используемые программно-методические комплексы

14.1.2. Экзаменационные вопросы

1. Системы компьютерного моделирования
2. Средства автоматизации одновариантного анализа систем и средств управления
3. Средства автоматизации многовариантного анализа систем и средств управления
4. Средства автоматизации построения семейств выходных характеристик
5. Средства автоматизации анализа чувствительности
6. Средства автоматизированного решения задач однопараметрической оптимизации
7. Средства автоматизированного решения зада многопараметрической оптимизации
8. Функции PLM
9. Управление жизненным циклом изделия
10. Электронная модель изделия
11. Электронная документация
12. Электронный документооборот
13. Формы электронной документации
14. Базы данных как информационное обеспечение САПР
15. Базы знаний как информационное обеспечение САПР
16. Специальное оборудование для САПР систем и средств управления
17. Средства подготовки документов: плоттеры, графопостроители
18. Выбор оборудования для САПР средств и систем управления
19. Критерии выбора специального оборудования САПР
20. Обоснование выбора специального оборудования для САПР систем и средств управления

14.1.3. Темы опросов на занятиях

ССУ как объекты проектирования. Характерные свойства ССУ. Проектирование как часть жизненного цикла ССУ. Виды обеспечения САПР

Определение основных понятий: проектирование, проектное решение, форма проектного решения (проект, проектная документация), проектные процедура и операция. Алгоритм формирования проектного решения, анализ и синтез как две основные задачи проектирования.

Этапы НИР, ОКР и рабочего проектирования, их согласование согласно ГОСТ. Аспекты проектирования: функциональный, алгоритмический, конструкторский, технологический

Математическое моделирование ССУ, алгоритмы автоматизированного решения задач одновариантного и многовариантного анализа. Методы параметрического синтеза ССУ

Системы компьютерного моделирования как средства автоматизации решения задач анализа и синтеза ССУ

Функции PDM. Управление жизненным циклом изделия (PLM). Электронная модель изделия. Электронная документация и её форматы

Специальное оборудование для САПР ССУ, его выбор и обоснование

14.1.4. Зачёт

1. Системы и средства управления как объекты проектирования
2. Характерные черты систем и средств управления
3. Жизненный цикл систем и средств управления
4. Место проектирования в жизненном цикле систем и средств управления
5. Техническое обеспечение САПР
6. Математическое обеспечение САПР
7. Информационное обеспечение САПР
8. Лингвистическое обеспечение САПР
9. Проектирование и проектные решения
10. Формы проектного решения: проект, проектная документация
11. Проектная процедура и проектная операция
12. Алгоритмы формирования проектного решения
13. Анализ в процессе проектирования

Согласована на портале № 26863

14. Синтез в процессе проектирования
15. Этапы проектирования: НИР, ОКР, рабочее проектирование
16. Аспекты проектирования
17. Задачи математического моделирования систем и средств управления
18. Одновариантный анализ систем и средств управления
19. Многовариантный анализ систем и средств управления
20. Параметрический синтез систем и средств управления

14.1.5. Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам

Формирование и математическая постановка задач анализа и синтеза ССУ в рамках алгоритмов формирования проектных решений

Постановка задач параметрической оптимизации. Формирование целевой функции. Выбор метода оптимизации

Анализ модели ССУ в статическом режиме

Анализ модели ССУ во временной области

Статический анализ ССУ

Анализ ССУ в частотной области

Виды многовариантного анализа ССУ

Принципы проектирования САПР ССУ: основные программные модули комплексов программ

Принципы использования баз данных и баз знаний в рамках САПР ССУ. Автоматизация формирования документации и принципы электронного документооборота

Обзор технического обеспечения САПР ССУ: плоттеры, графопостроители, средства визуализации

14.1.6. Темы лабораторных работ

Методы одномерной оптимизации

Методы многомерной оптимизации

Оптимизационные задачи с ограничениями

Прикладные задачи оптимизации

14.1.7. Темы курсовых проектов (работ)

Оптимизация параметров ПИД-регулятора;

Решение задач проектирования элементов и аппаратов химико-технологических систем;

Проектирование алгоритмов функционирования устройств управления в системах "Умный дом", "Умная теплица";

Оптимизация природоохранных мероприятий по экологическим и экономическим критериям

Оптимизация параметров ПИД-регулятора;

Решение задач проектирования элементов и аппаратов химико-технологических систем;

Проектирование алгоритмов функционирования устройств управления в системах "Умный дом", "Умная теплица";

Оптимизация природоохранных мероприятий по экологическим и экономическим критериям

14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Согласована на портале № 26863

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 26863