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

Проектирование сложных систем

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки / специальность: **11.04.04 Электроника и наноэлектроника**
Направленность (профиль) / специализация: **Конструирование и производство бортовой космической радиоаппаратуры**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **КИПР, Кафедра конструирования и производства радиоаппаратуры**
Курс: **1**
Семестр: **1**
Учебный план набора 2017 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	1 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	32	32	часов
2	Практические занятия	32	32	часов
3	Лабораторные работы	8	8	часов
4	Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)	18	18	часов
5	Всего аудиторных занятий	90	90	часов
6	Самостоятельная работа	90	90	часов
7	Всего (без экзамена)	180	180	часов
8	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
9	Общая трудоемкость	216	216	часов
		6.0	6.0	З.Е.

Экзамен: 1 семестр
Курсовая работа (проект): 1 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 26774

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 16 от «29» 3 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, утвержденного 30.10.2014 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КИПР «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

доцент каф. КИПР	_____	Д. В. Озеркин
профессор каф КИПР	_____	А. С. Шостак
Заведующий обеспечивающей каф. КИПР	_____	В. М. Карабан

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан РКФ	_____	Д. В. Озеркин
Заведующий выпускающей каф. КИПР	_____	В. М. Карабан

Эксперты:

Профессор кафедры конструирования и производства радиоаппаратуры (КИПР)	_____	Е. В. Масалов
Доцент кафедры конструирования и производства радиоаппаратуры (КИПР)	_____	Н. Н. Кривин

Согласована на портале № 26774

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование и развитие навыков системного мышления у будущих специалистов в области проектирования, экспериментального исследования и эксплуатации электронных средств различного функционального назначения; овладение методами выявления и описания системных свойств сложных объектов любой природы, их соответствия известным принципам и постулатам.

1.2. Задачи дисциплины

– Основными задачами дисциплины являются: приобретение знаний об основных этапах создания и описания сложных технических систем, навыков анализа, синтеза и оптимизации их параметров, применение информационных технологий при реализации конкретных систем.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Проектирование сложных систем» (Б1.В.ОД.2) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Актуальные проблемы современной электроники и наноэлектроники, Методы математического моделирования, Схемотехническое проектирование электронных средств.

Последующими дисциплинами являются: Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты, Комплексная миниатюризация микроволновых устройств бортовой космической радиоаппаратуры, Конструктивные методы обеспечения надёжности бортовой космической радиоаппаратуры, Электромагнитная совместимость в конструкциях бортовой космической радиоаппаратуры.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-1 готовностью формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач;

– ПК-5 способностью делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения;

– ПК-6 способностью анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников;

– ПК-8 способностью проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** методы системного анализа процессов и объектов; уровень мировых достижений в проектировании и технологии производства электронных средств; методику проектирования сложных технических систем

– **уметь** разрабатывать математические модели процессов и объектов, методы их исследования; выполнять их сравнительный анализ; выполнять комплексное проектирование электронных средств (схема-конструкция-технология)

– **владеть** способами формализации интеллектуальных задач; современными средствами проектирования конструкций и технологических процессов производства электронных средств.

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

Согласована на портале № 26774

Аудиторные занятия (всего)	90	90
Лекции	32	32
Практические занятия	32	32
Лабораторные работы	8	8
Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)	18	18
Самостоятельная работа (всего)	90	90
Оформление отчетов по лабораторным работам	19	19
Проработка лекционного материала	40	40
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	31	31
Всего (без экзамена)	180	180
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость, ч	216	216
Зачетные Единицы	6.0	6.0

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 Определение и свойства систем РЭС	4	5	0	9	18	18	ПК-1, ПК-5, ПК-6, ПК-8
2 Структура систем РЭС	5	5	0	9		19	ПК-1, ПК-5, ПК-6, ПК-8
3 Моделирование систем РЭС	5	4	0	10		19	ПК-1, ПК-6, ПК-8
4 Способы управления системами	4	4	2	14		24	ПК-1, ПК-5, ПК-6, ПК-8
5 Критерии развития технических объектов	4	4	2	15		25	ПК-1, ПК-5, ПК-6, ПК-8
6 Методы исследования в научно-техническом творчестве	4	4	2	16		26	ПК-1, ПК-5, ПК-6, ПК-8
7 Методы генерации новых технических решений	6	6	2	17		31	ПК-1, ПК-5, ПК-6, ПК-8
Итого за семестр	32	32	8	90	18	180	
Итого	32	32	8	90	18	180	

Согласована на портале № 26774

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 Определение и свойства систем РЭС	Общая теория систем, функции технической системы, кон-структивные уровни РЭС, структурная модель РЭС	4	ПК-1, ПК-5, ПК-6, ПК-8
	Итого	4	
2 Структура систем РЭС	Совокупность параметров среды, параметры РЭС, компо-ненты системы	5	ПК-6, ПК-8
	Итого	5	
3 Моделирование систем РЭС	Физические модели, символические модели, словесно-описательные модели, математические модели, аналитиче-ские модели, имитационные модели, структурные модели, функциональные модели, формальные модели, теоретиче-ские модели	5	ПК-6, ПК-8
	Итого	5	
4 Способы управления системами	Виды управления по отклонению, типовые динамические звенья	4	ПК-5, ПК-6
	Итого	4	
5 Критерии развития технических объектов	Функциональные критерии, технологические критерии, экономические критерии	4	ПК-1, ПК-5
	Итого	4	
6 Методы исследования в научно-техническом творчестве	Теоретический метод исследования	4	ПК-5, ПК-6
	Итого	4	
7 Методы генерации новых технических решений	Метод мозговой атаки, метод эвристических приемов, морфологический анализ, функционально-стоимостной анализ	6	ПК-1, ПК-5, ПК-6, ПК-8
	Итого	6	
Итого за семестр		32	

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							

Согласована на портале № 26774

1 Актуальные проблемы современной электроники и наноэлектроники	+	+				+	+
2 Методы математического моделирования			+			+	
3 Схемотехническое проектирование электронных средств			+				
Последующие дисциплины							
1 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты		+			+		+
2 Комплексная миниатюризация микроволновых устройств бортовой космической радиоаппаратуры	+						+
3 Конструктивные методы обеспечения надёжности бортовой космической радиоаппаратуры			+				
4 Электромагнитная совместимость в конструкциях бортовой космической радиоаппаратуры	+				+	+	

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.	КСР (КП/КР)	Сам. раб.	
ПК-1	+	+	+	+	+	Экзамен, Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Защита курсовых проектов (работ), Тест, Отчет по практическому занятию
ПК-5	+	+	+	+	+	Экзамен, Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Защита курсовых проектов (работ), Тест, Отчет по практическому занятию

Согласована на портале № 26774

ПК-6	+	+	+	+	+	Экзамен, Конспект самоподготовки, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Защита курсовых проектов (работ), Тест, Отчет по практическому занятию
ПК-8	+	+	+	+	+	Экзамен, Конспект самоподготовки, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Защита курсовых проектов (работ), Тест, 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
1 семестр			
4 Способы управления системами	Исследование передаточных характеристик типовых звеньев систем автоматического управления	2	ПК-5, ПК-6
	Итого	2	
5 Критерии развития технических объектов	Построение конструктивной функциональной структуры сложной технической системы	2	ПК-1, ПК-6, ПК-8
	Итого	2	
6 Методы исследования в научно-техническом творчестве	Законы развития технических си-стем	2	ПК-1, ПК-5, ПК-8
	Итого	2	
7 Методы генерации новых технических решений	Методы разрешения противоречий в технических системах	2	ПК-5, ПК-6, ПК-8
	Итого	2	
Итого за семестр		8	

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Согласована на портале № 26774

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
1 Определение и свойства систем РЭС	Межотраслевой фонд эвристических приемов преобразования объекта – Преобразование формы	5	ПК-5, ПК-6, ПК-8
	Итого	5	
2 Структура систем РЭС	Межотраслевой фонд эвристических приемов преобразования объекта – Преобразование структуры	5	ПК-6, ПК-8
	Итого	5	
3 Моделирование систем РЭС	Межотраслевой фонд эвристических приемов преобразования объекта – Преобразования в пространстве	4	ПК-6, ПК-8
	Итого	4	
4 Способы управления системами	Межотраслевой фонд эвристических приемов преобразования объекта – Преобразования во времени	4	ПК-5, ПК-6
	Итого	4	
5 Критерии развития технических объектов	Межотраслевой фонд эвристических приемов преобразования объекта – Преобразование движения и силы	4	ПК-5, ПК-6
	Итого	4	
6 Методы исследования в научно-техническом творчестве	Межотраслевой фонд эвристических приемов преобразования объекта – Преобразование материала и веще-ства	4	ПК-1, ПК-5
	Итого	4	
7 Методы генерации новых технических решений	Межотраслевой фонд эвристических приемов преобразования объекта – Приемы дифференциации	6	ПК-1, ПК-5
	Итого	6	
Итого за семестр		32	

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				

Согласована на портале № 26774

1 Определение и свойства систем РЭС	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-5, ПК-6, ПК-8	Защита отчета, Опрос на занятиях, Отчет по практическому занятию, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	5		
	Итого	9		
2 Структура систем РЭС	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-1, ПК-6, ПК-5	Опрос на занятиях, Отчет по практическому занятию, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	5		
	Итого	9		
3 Моделирование систем РЭС	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-1, ПК-6, ПК-8	Опрос на занятиях, Отчет по практическому занятию, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	6		
	Итого	10		
4 Способы управления системами	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-6, ПК-8, ПК-1, ПК-5	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практическому занятию, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	6		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	14		
5 Критерии развития технических объектов	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-1, ПК-5, ПК-8, ПК-6	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практическому занятию, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	6		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	5		
	Итого	15		
6 Методы исследования в научно-техническом творчестве	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ПК-6, ПК-8, ПК-1, ПК-5	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практическому занятию, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	6		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	16		
7 Методы генерации новых технических решений	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	5	ПК-1, ПК-5, ПК-8,	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практиче-

Согласована на портале № 26774

	Проработка лекционного материала	6	ПК-6	скому занятию, Тест, Экзамен
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	17		
Итого за семестр		90		
	Подготовка и сдача экзамена / зачета	36		Экзамен
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
1 семестр		
Анализ технического задания. Подбор необходимой учебно-методической литературы. Проведение предварительных расчетов по теме проекта. Анализ соответствия с техническим заданием. Проведение окончательных расчетов. Формулировка выводов по работе. Оформление пояснительной записки. Подготовка к защите курсового проекта.	18	ПК-1, ПК-5, ПК-6, ПК-8
Итого за семестр	18	

10.1. Темы курсовых работ (проектов)

Примерная тематика курсовых работ (проектов):

- Варианты физико-технических эффектов для выполнения курсовой работы:
- 1. Закон Ома.
- 2. Закон Джоуля-Ленца.
- 3. Эффект Зеебека.
- 4. Эффект Томсона.
- 5. Эффект Пельтье.
- 6. Закон Био-Савара-Лапласа.
- 7. Сверхпроводимость.
- 8. Тензорезистивный эффект.
- 9. Вторичная электронная эмиссия.
- 10. Эффект Ганна.

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

Согласована на портале № 26774

1 семестр				
Защита курсовых проектов (работ)			6	6
Защита отчета	2	2	2	6
Конспект самоподготовки	5	5	5	15
Опрос на занятиях	5	5	5	15
Отчет по лабораторной работе	2	2	3	7
Отчет по практическому занятию	5	5	5	15
Тест	2	2	2	6
Итого максимум за период	21	21	28	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	21	42	70	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. Системный анализ и методы научно-технического творчества: Учебное пособие / Озеркин Д. В., Алексеев В. П. - 2015. 326 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа:

Согласована на портале № 26774

http://edu.tusur.ru/publications/1284, дата обращения: 22.05.2018.

12.2. Дополнительная литература

1. Основы теории систем и системного анализа: Учебное пособие / Силич М. П., Силич В. А. - 2013. 342 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/5452, дата обращения: 22.05.2018.

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Проектирование сложных систем: Методические указания по выполнению лабораторных работ для магистров направления подготовки: 11.04.03 – Конструирование и технология электронных средств / Озеркин Д. В. - 2015. 6 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/5037, дата обращения: 22.05.2018.
2. Проектирование сложных систем: Методические указания по выполнению практических работ для магистров направления подготовки: 11.04.03 – Конструирование и технология электронных средств / Озеркин Д. В. - 2015. 11 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/5038, дата обращения: 22.05.2018.
3. Проектирование сложных систем: Методические указания по выполнению курсовой работы и организации самостоятельной подготовки для магистров направления подготовки: 11.04.03 – Конструирование и технология электронных средств / Озеркин Д. В. - 2015. 16 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/5039, дата обращения: 22.05.2018.

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. Профессиональные базы данных, доступ к которым оформлен библиотекой ТУСУРа в текущий момент времени. Список доступных баз данных см. по ссылке: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh

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

Вычислительная лаборатория / Компьютерный класс

Согласована на портале № 26774

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

634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 302 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Сервер на базе компьютера Intel Pentium;
- Рабочие станции на базе компьютера Intel Pentium (10 шт.);
- Стеклянная доска для мела;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Google Chrome
- MicroCAP
- Microsoft Office
- Microsoft Windows
- Mozilla Firefox

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Вычислительная лаборатория / Компьютерный класс

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

634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 302 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Сервер на базе компьютера Intel Pentium;
- Рабочие станции на базе компьютера Intel Pentium (10 шт.);
- Стеклянная доска для мела;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Google Chrome
- MicroCAP
- Microsoft Office
- Microsoft Windows
- Mozilla Firefox

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.;
- 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.;

Согласована на портале № 26774

- 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. Является ли системный анализ новой всеобщей методологией науки?
а) нет, не является; б) да, является;
в) является, но только в технических науках; г) является, но только в гуманитарных науках.
2. Для чего не может использоваться системный анализ?
а) исследование отдельной отрасли производства;
б) исследование промышленного предприятия;
в) исследование радиоэлектронного прибора; г) исследование электрорадиоэлемента.
3. Как можно определить системный анализ в проектировании?
а) как научную дисциплину;
б) как методологию анализа технических объектов;
в) как алгоритм исследователя для достижения поставленной цели;
г) как перечень рекомендаций эмпирического характера.
4. Что не является этапом в системном анализе при проектировании технического объекта?
а) постановка задачи;
б) структуризация изучаемой системы; в) интеграция изучаемой системы;
г) моделирование изучаемой системы.
5. Что понимается под замкнутой системой в системном анализе?
а) система, на которую влияние внешней среды не оказывает существенного воздействия;
б) система, у которой выходной сигнал подается на вход;
в) система, изолированная от других систем технических объектов;

Согласована на портале № 26774

г) система, обладающая устойчивым динамическим равновесием.

6. Рассматриваются бытовые радиоэлектронные устройства для записи информации:

- катушечный магнитофон; - кассетный магнитофон; - видеомагнитофон;
- CD-рекордер; - DVD-рекордер; - HDD-рекордер.

Какой подход наиболее приемлем для изучения данных технических систем?

а) компонентный; б) структурный; в) генетический; г) функциональный

7. Назовите основные виды внутренних противоречий, возникающих в процессе взаимодействия систем.

а) логические и технические; б) физические и научные;

в) моральные и материальные; г) технические и физические.

8. Что называют компонентом системы?

а) часть, которая может быть выделена как автономное, самостоятельное образование;

б) группа характерных для данной системы параметров среды;

в) граф; г) любой элемент этой системы.

9. Основой комплексного проектирования системы проектирования системы управления является:

а) экспериментирование системы управления;

б) моделирование;

в) комплексное исследование;

г) наличие информации.

10. Назовите задачи, не решаемые в процессе комплексного проектирования системы управления:

а) изучение тенденций развития организации;

б) корректировка структуры управления;

в) формулировка миссии;

г) определение направлений исследования;

д) составление перечня решений.

11. Комплексное проектирование начинается с определения:

а) выбора миссии;

б) формулирования большого количества задач;

с) привлечения экспертов;

в) совокупности действий персонала, направленных на достижение целей.

12. Инновации – это:

а) боязнь риска; б) уход от нововведений; в) поиск новшеств.

13. При проектировании системы управления инновации направляются на:

а) совершенствование структуры управления;

б) повышение ответственности руководителей;

в) привлечение организационных технологий;

г) улучшение методов управления.

14.Возможно ли образование замкнутого контура при построении “дерева целей”:

а) да

б) нет

15. “Дерево целей” относится к следующему виду графиков:

а) сетевой график;

б) диаграмма;

в) древовидный граф;

г) циклограмма.

16. Модульность структуры состоит:

а) в построении модулей по иерархии;

б) на принципе вложенности с вертикальным управлением;

в) в разбиении программного массива на модули по функциональному признаку.

17. Результаты имитационного моделирования…

а) носят случайный характер, отражают лишь случайные сочетания действующих;

б) факторов, складывающихся в процессе моделирования;

Согласована на портале № 26774

в) являются неточными и требуют тщательного анализа.
г) являются источником информации для построения реального объекта.
18. Какими могут быть средства декомпозиции?
а) имитационными;
б) материальными и абстрактными;
в) реальными и нереальными.
19. За счет чего достигается подобие физического реального явления и модели?
а) за счет соответствия физического реального явления и модели;
б) за счет равенства значений критериев подобности;
в) за счет равенства экспериментальных данных с теоретическими подобными.
20. Методы проектирования:
а) средства оптимизации проектирования;
б) способы проведения проектирования;
в) средства оптимизации проектирования;
г) основные этапы проектирования (ответ: б).
21. Установите взаимосвязь между исследованием и проектированием:
а) проектирование предшествует исследованию;
б) проектирование осуществляется параллельно исследованию;
в) исследование предшествует проектированию;
г) исследование и проектирование никак не связаны между собой.
22. Инновационная стратегия проектирования системы – это:
а) общий, всесторонний план достижения целей;
b) целенаправленный план внедрения инноваций;
в) способ использования средств и ресурсов, направленных на достижение поставленной цели;

14.1.2. Экзаменационные вопросы

Общая теория систем, функции технической системы, конструктивные уровни РЭС, структурная модель РЭС

Совокупность параметров среды, параметры РЭС, компоненты системы

Физические модели, символические модели, словесно-описательные модели, математические модели, аналитиче-ские модели, имитационные модели, структурные модели, функциональные модели, формальные модели, теоретиче-ские модели

Виды управления по отклонению, типовые динамические звенья

Функциональные критерии, технологические критерии, экономические критерии

Теоретический метод исследования

Метод мозговой атаки, метод эвристических приемов, морфологический анализ, функционально-стоимостной анализ

Системный анализ в проектировании.

Этап в системном анализе при проектировании.

Виды внутренних противоречий в процессе взаимодействия систем.

Комплексное проектирование системы.

Инновации при проектировании РЭС.

Модульность структуры при проектировании РЭС.

Основные средства декомпозиции.

Сходство и различия модели и реального явления.

Взаимосвязь исследования и проектирования.

Согласована на портале № 26774

Теоретический и экспериментальный методы исследования.

Структурный и функциональный подходы.

Теоретические основы моделирования систем РЭС.

Морфологический анализ при разработке РЭС.

Функционально-стоимостный анализ при оптимизации РЭС.

14.1.3. Вопросы на самоподготовку

Противоречия в технических системах
Структурный и функциональный подход в исследовании систем РЭС
Теоретические основы моделирования систем РЭС
Способы соединения звеньев системы
Антропологические критерии
Экспериментальный метод исследования
Использование теории решения изобретательских задач

14.1.4. Темы опросов на занятиях

В чем сущность системного подхода к автоматизированному проектированию технологического процесса?
Что представляет собой АТК?
Что является ТОУ?
Как расшифровывается АСУТП?
Что является управляемой системой?
Что является управляющей системой?
В чем сущность блочно-иерархического подхода к проектированию?
Какие принципы требуется учитывать при проектировании АТК?
В чем заключается принцип «черного ящика»?
Какие пункты включает в себя задание на проектирование?

14.1.5. Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам

Межотраслевой фонд эвристических приемов преобразования объекта – Преобразование формы
Межотраслевой фонд эвристических приемов преобразования объекта – Преобразование структуры
Межотраслевой фонд эвристических приемов преобразования объекта – Преобразования в пространстве
Межотраслевой фонд эвристических приемов преобразования объекта – Преобразования во времени
Межотраслевой фонд эвристических приемов преобразования объекта – Преобразование движения и силы
Межотраслевой фонд эвристических приемов преобразования объекта – Преобразование материала и веще-ства
Межотраслевой фонд эвристических приемов преобразования объекта – Приемы дифференциации

14.1.6. Темы лабораторных работ

Законы развития технических си-стем
Методы разрешения противоречий в технических системах
Построение конструктивной функциональной структуры сложной технической системы
Исследование передаточных характеристик типовых звеньев систем автоматического управления

14.1.7. Темы курсовых проектов (работ)

1. Морфологический анализ для поиска улучшенного технического решения конструкции

Согласована на портале № 26774

РЭС

2. Функционально-стоимостной анализ при решении задачи оптимизации конфигурации РЭС

3. Определение идеального конечного результата для конструкции РЭС с применением теории решения изобретательских задач

4. Технология прикладного системного анализа при проектировании системы РЭС

5. Метод эвристических приемов для получения множества улучшенных допустимых технических решений конструкции РЭС.

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.

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:

Согласована на портале № 26774

– 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 № 26774