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 электронных средств (ГПО 1-4)

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **11.03.03 Конструирование и технология электронных средств**
Направленность (профиль) / специализация: **Проектирование и технология электронно-вычислительных средств**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **КУДР, Кафедра конструирования узлов и деталей радиоэлектронной аппаратуры**
Курс: **2, 3, 4**
Семестр: **4, 5, 6, 7**
Учебный план набора 2018 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	4 семестр	5 семестр	6 семестр	7 семестр	Всего	Единицы
1	Лабораторные работы	102	108	102	108	420	часов
2	Всего аудиторных занятий	102	108	102	108	420	часов
3	Самостоятельная работа	114	108	114	108	444	часов
4	Всего (без экзамена)	216	216	216	216	864	часов
5	Общая трудоемкость	216	216	216	216	864	часов
		6.0	6.0	6.0	6.0	24.0	З.Е.

Дифференцированный зачет: 4, 5, 6, 7 семестр

Томск 2018

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

Согласована на портале № 32049

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 206 от «26» 4 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, утвержденного 12.11.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КУДР «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

доцент каф. КУДР	_____	М. Н. Романовский
Заведующий обеспечивающей каф. КУДР	_____	А. Г. Лощилов

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан РКФ	_____	Д. В. Озеркин
Заведующий выпускающей каф. КУДР	_____	А. Г. Лощилов

Эксперты:

Доцент кафедры конструирования узлов и деталей радиоэлектронной аппаратуры (КУДР)	_____	С. А. Артищев
Профессор кафедры конструирования узлов и деталей радиоэлектронной аппаратуры (КУДР)	_____	С. Г. Еханин

Согласована на портале № 32049

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Практическое закрепление знаний и навыков проектной, научно-исследовательской и организационной деятельности в рамках профессиональных задач по направлению подготовки обучающихся.

Изучение проектирования электронных средств с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий. .

1.2. Задачи дисциплины

– Формирование навыков:

– поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных;

– проведения экспериментов по заданной методике, анализа результатов, составления обзоров, отчётов;

– технико-экономического обоснования проектов конструкций электронных средств;

– сбора и анализа исходных данных для расчёта и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств;

– расчёта и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств;

– разработки проектной и техническую документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ;

– контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации нормативным документам

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Проектирование электронных средств (ГПО 1-4)» (Б1.В.ДВ.1.2) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Введение в профессию, Защита и передача интеллектуальной собственности, Интегральные устройства радиоэлектроники, Информационные технологии проектирования электронных средств, Материалы и компоненты электронных средств, Метрология и технические измерения, Микропроцессорные устройства, Основы компьютерного проектирования электронных средств, Основы конструирования электронных средств, Основы проектирования микроволновых устройств, Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, Программирование микроконтроллеров, Системы автоматизированного проектирования СВЧ-узлов, Схемотехника электронных средств, Теоретические основы технологии электронных средств, Теоретические основы электротехники, Технология производства электронных средств, Физические основы микро- и наноэлектроники, Проектирование электронных средств (ГПО 1-4).

Последующими дисциплинами являются: Автоматизированное проектирование электронных средств, Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, Конструирование быстродействующих цифровых устройств, Преддипломная практика, Проектирование систем на кристалле, Проектирование электронных средств (ГПО 1-4).

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-6 способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;

– ПК-2 готовностью проводить эксперименты по заданной методике, анализировать результаты, составлять обзоры, отчёты;

– ПК-4 способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование

Согласована на портале № 32049

проектов конструкций электронных средств;

– ПК-5 готовностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчёта и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств;

– ПК-6 готовностью выполнять расчёт и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;

– ПК-7 способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы;

– ПК-8 готовностью осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** порядок поиска, хранения, обработки и анализа информации для расчёта и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств

– **уметь** провести эксперимент по заданной методике, проанализировать результаты, оформить отчёт, провести предварительное технико-экономического обоснование проекта

– **владеть** инструментальными средствами расчёта и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств, разработки проектной и техническую документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ, контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации нормативным документам

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 24.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры			
		4 семестр	5 семестр	6 семестр	7 семестр
Аудиторные занятия (всего)	420	102	108	102	108
Лабораторные работы	420	102	108	102	108
Самостоятельная работа (всего)	444	114	108	114	108
Выполнение индивидуальных заданий	428	110	104	110	104
Подготовка к лабораторным работам	16	4	4	4	4
Всего (без экзамена)	864	216	216	216	216
Общая трудоемкость, ч	864	216	216	216	216
Зачетные Единицы	24.0	6.0	6.0	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	Лаб. раб., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
4 семестр				
1 Определение целей и задач этапа проекта	1	1	2	ОПК-6

Согласована на портале № 32049

2 Разработка (актуализация) технического задания этапа проекта.	1	1	2	ОПК-6
3 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта	2	2	4	ОПК-6
4 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта	82	82	164	ОПК-6, ПК-4, ПК-5, ПК-6
5 Составление отчета	12	24	36	ОПК-6, ПК-4, ПК-5, ПК-6
6 Защита отчета о выполнении этапа проекта	4	4	8	ОПК-6, ПК-4, ПК-5, ПК-6
Итого за семестр	102	114	216	
5 семестр				
7 Определение целей и задач этапа проекта	1	1	2	ПК-2, ПК-4
8 Разработка (актуализация) технического задания этапа проекта.	1	1	2	ПК-2, ПК-4
9 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта	2	2	4	ПК-2, ПК-4, ПК-5
10 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта	82	82	164	ПК-2, ПК-4
11 Составление отчета	18	18	36	ПК-2, ПК-4
12 Защита отчета о выполнении этапа проекта	4	4	8	ПК-2, ПК-4
Итого за семестр	108	108	216	
6 семестр				
13 Определение целей и задач этапа проекта	1	1	2	ПК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-6
14 Разработка (актуализация) технического задания этапа проекта.	1	1	2	ПК-2, ПК-4
15 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта	2	2	4	ПК-2, ПК-4
16 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта	76	84	160	ПК-2, ПК-4
17 Составление отчета	18	22	40	ПК-2, ПК-4
18 Защита отчета о выполнении этапа проекта	4	4	8	ПК-2, ПК-4
Итого за семестр	102	114	216	
7 семестр				
19 Определение целей и задач этапа проекта	1	1	2	ПК-7, ПК-8
20 Разработка (актуализация) технического задания этапа проекта	1	1	2	ПК-7, ПК-8
21 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта	2	2	4	ПК-7, ПК-8
22 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта	82	82	164	ПК-7, ПК-8
23 Составление отчета	18	18	36	ПК-6, ПК-7, ПК-

Согласована на портале № 32049

				8
24 Защита отчета о выполнении проекта	4	4	8	ПК-7, ПК-8
Итого за семестр	108	108	216	
Итого	420	444	864	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Не предусмотрено РУП.

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	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Предшествующие дисциплины																								
1 Введение в профессию	+																							
2 Защита и передача интеллектуальной собственности																			+					
3 Интегральные устройства радиоэлектроники	+												+											
4 Информационные технологии проектирования электронных средств													+						+					
5 Материалы и компоненты электронных средств													+											
6 Метрология и технические измерения							+																	
7 Микропроцессорные устройства													+											

Согласована на портале № 32049

8 Основы компьютерного проектирования электронных средств													+						+				
9 Основы конструирования электронных средств	+												+						+				
10 Основы проектирования микроволновых устройств	+												+						+				
11 Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	+						+																
12 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности													+						+				
13 Программирование микроконтроллеров													+						+				
14 Системы автоматизированного проектирования СВЧ-узлов													+						+				

Согласована на портале № 32049

15 Схемотехника электронных средств													+						+				
16 Теоретические основы технологии электронных средств													+						+				
17 Теоретические основы электротехники							+						+						+				
18 Технология производства электронных средств													+						+				
19 Физические основы микро- и наноэлектроники													+						+				
20 Проектирование электронных средств (ГПО 1-4)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Последующие дисциплины																							
1 Автоматизированное проектирование электронных средств													+						+				
2 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	+						+						+						+				
3 Конструирование бы-													+										

Согласована на портале № 32049

стродействующих цифровых устройств																								
4 Преддипломная практика	+						+						+						+					
5 Проектирование систем на кристалле													+						+					
6 Проектирование электронных средств (ГПО 1-4)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

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
	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ОПК-6	+	+	Защита отчета, Отчет по ГПО, Собеседование, Тест
ПК-2	+	+	Защита отчета, Отчет по ГПО, Собеседование, Тест
ПК-4	+	+	Защита отчета, Отчет по ГПО, Собеседование, Тест
ПК-5	+	+	Защита отчета, Отчет по ГПО, Собеседование, Тест
ПК-6	+	+	Защита отчета, Отчет по ГПО, Собеседование, Тест
ПК-7	+	+	Защита отчета, Отчет по ГПО, Собеседование, Тест
ПК-8	+	+	Защита отчета, Отчет по ГПО, Собеседование, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Согласована на портале № 32049

Таблица 7.1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
4 семестр			
1 Определение целей и задач этапа проекта	Определение целей и задач этапа проекта	1	ОПК-6
	Итого	1	
2 Разработка (актуализация) технического задания этапа проекта.	Разработка (актуализация) технического задания этапа проекта	1	ОПК-6
	Итого	1	
3 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта	Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта	2	ОПК-6
	Итого	2	
4 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта	Выполнение индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта	82	ОПК-6, ПК-4, ПК-5, ПК-6
	Итого	82	
5 Составление отчета	Составление отчета	12	ОПК-6, ПК-4, ПК-5, ПК-6
	Итого	12	
6 Защита отчета о выполнении этапа проекта	Защита отчета о выполнении этапа проекта	4	ОПК-6, ПК-4, ПК-5, ПК-6
	Итого	4	
Итого за семестр		102	
5 семестр			
7 Определение целей и задач этапа проекта	Определение целей и задач этапа проекта	1	ПК-2, ПК-4
	Итого	1	
8 Разработка (актуализация) технического задания этапа проекта.	Разработка (актуализация) технического задания этапа проекта	1	ПК-2, ПК-4
	Итого	1	
9 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта	Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта	2	ПК-2, ПК-4
	Итого	2	
10 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта	Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта	82	ПК-2, ПК-4
	Итого	82	
11 Составление отчета	Составление отчета	18	ПК-2, ПК-4
	Итого	18	
12 Защита отчета о выполнении этапа	Защита отчета о выполнении этапа проекта	4	ПК-2, ПК-4
	Итого	4	

Согласована на портале № 32049

проекта			
Итого за семестр		108	
6 семестр			
13 Определение целей и задач этапа проекта	Определение целей и задач этапа проекта	1	ПК-2, ПК-4
	Итого	1	
14 Разработка (актуализация) технического задания этапа проекта.	Разработка (актуализация) технического задания этапа проекта	1	ПК-2, ПК-4
	Итого	1	
15 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта	Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта	2	ПК-2, ПК-4
	Итого	2	
16 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта	Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта	76	ПК-2, ПК-4
	Итого	76	
17 Составление отчета	Составление отчета	18	ПК-2, ПК-4
	Итого	18	
18 Защита отчета о выполнении этапа проекта	Защита отчета о выполнении этапа проекта	4	ПК-2, ПК-4
	Итого	4	
Итого за семестр		102	
7 семестр			
19 Определение целей и задач этапа проекта	Определение целей и задач этапа проекта	1	ПК-7, ПК-8
	Итого	1	
20 Разработка (актуализация) технического задания этапа проекта	Разработка (актуализация) технического задания этапа проекта	1	ПК-7, ПК-8
	Итого	1	
21 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта	Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта	2	ПК-7, ПК-8
	Итого	2	
22 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта	Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта	82	ПК-7, ПК-8
	Итого	82	
23 Составление отчета	Составление отчета	18	ПК-6, ПК-7, ПК-8
	Итого	18	
24 Защита отчета о выполнении проекта	Защита отчета о выполнении проекта	4	ПК-7, ПК-8
	Итого	4	
Итого за семестр		108	
Итого		420	

Согласована на портале № 32049

8. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено РУП.

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
4 семестр				
1 Определение целей и задач этапа проекта	Подготовка к лабораторным работам	1	ОПК-6	Собеседование, Тест
	Итого	1		
2 Разработка (актуализация) технического задания этапа проекта.	Подготовка к лабораторным работам	1	ОПК-6	Собеседование, Тест
	Итого	1		
3 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта	Подготовка к лабораторным работам	2	ОПК-6	Собеседование, Тест
	Итого	2		
4 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта	Выполнение индивидуальных заданий	82	ОПК-6, ПК-4, ПК-5, ПК-6	Собеседование, Тест
	Итого	82		
5 Составление отчета	Выполнение индивидуальных заданий	24	ОПК-6, ПК-4, ПК-5, ПК-6	Собеседование, Тест
	Итого	24		
6 Защита отчета о выполнении этапа проекта	Выполнение индивидуальных заданий	4	ОПК-6, ПК-4, ПК-5, ПК-6	Защита отчета, Тест
	Итого	4		
Итого за семестр		114		
5 семестр				
7 Определение целей и задач этапа проекта	Подготовка к лабораторным работам	1	ПК-2, ПК-4	Собеседование, Тест
	Итого	1		
8 Разработка (актуализация) технического задания этапа проекта.	Подготовка к лабораторным работам	1	ПК-2, ПК-4	Собеседование, Тест
	Итого	1		
9 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения	Подготовка к лабораторным работам	2	ПК-4, ПК-5	Собеседование, Тест
	Итого	2		

Согласована на портале № 32049

этапа проекта				
10 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта	Выполнение индивидуальных заданий	82	ПК-2, ПК-4	Собеседование, Тест
	Итого	82		
11 Составление отчета	Выполнение индивидуальных заданий	18	ПК-2, ПК-4	Собеседование, Тест
	Итого	18		
12 Защита отчета о выполнении этапа проекта	Выполнение индивидуальных заданий	4	ПК-2, ПК-4	Защита отчета, Тест
	Итого	4		
Итого за семестр		108		
6 семестр				
13 Определение целей и задач этапа проекта	Подготовка к лабораторным работам	1	ПК-5, ПК-6	Собеседование, Тест
	Итого	1		
14 Разработка (актуализация) технического задания этапа проекта.	Подготовка к лабораторным работам	1	ПК-2, ПК-4	Собеседование, Тест
	Итого	1		
15 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта	Подготовка к лабораторным работам	2	ПК-2, ПК-4	Собеседование, Тест
	Итого	2		
16 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта	Выполнение индивидуальных заданий	84	ПК-2, ПК-4	Собеседование, Тест
	Итого	84		
17 Составление отчета	Выполнение индивидуальных заданий	22	ПК-2, ПК-4	Собеседование, Тест
	Итого	22		
18 Защита отчета о выполнении этапа проекта	Выполнение индивидуальных заданий	4	ПК-2, ПК-4	Защита отчета, Тест
	Итого	4		
Итого за семестр		114		
7 семестр				
19 Определение целей и задач этапа проекта	Подготовка к лабораторным работам	1	ПК-7, ПК-8	Собеседование, Тест
	Итого	1		
20 Разработка (актуализация) технического задания этапа проекта	Подготовка к лабораторным работам	1	ПК-7, ПК-8	Собеседование, Тест
	Итого	1		
21 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения	Подготовка к лабораторным работам	2	ПК-7, ПК-8	Собеседование, Тест
	Итого	2		

Согласована на портале № 32049

этапа проекта				
22 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта	Выполнение индивидуальных заданий	82	ПК-7, ПК-8	Собеседование, Тест
	Итого	82		
23 Составление отчета	Выполнение индивидуальных заданий	18	ПК-6, ПК-7, ПК-8	Собеседование, Тест
	Итого	18		
24 Защита отчета о выполнении проекта	Выполнение индивидуальных заданий	4	ПК-7, ПК-8	Защита отчета, Тест
	Итого	4		
Итого за семестр		108		
Итого		444		

10. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено РУП.

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
4 семестр				
Защита отчета			30	30
Отчет по ГПО			25	25
Собеседование	10	10	10	30
Тест	5	5	5	15
Итого максимум за период	15	15	70	100
Нарастающим итогом	15	30	100	100
5 семестр				
Защита отчета			30	30
Отчет по ГПО			25	25
Собеседование	10	10	10	30
Тест	5	5	5	15
Итого максимум за период	15	15	70	100
Нарастающим итогом	15	30	100	100
6 семестр				
Защита отчета			30	30
Отчет по ГПО			25	25
Собеседование	10	10	10	30

Согласована на портале № 32049

Тест	5	5	5	15
Итого максимум за период	15	15	70	100
Нарастающим итогом	15	30	100	100
7 семестр				
Защита отчета			30	30
Отчет по ГПО			25	25
Собеседование	10	10	10	30
Тест	5	5	5	15
Итого максимум за период	15	15	70	100
Нарастающим итогом	15	30	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/ Г.Г. Чавка [и др.]; ред.: О.В. Алексеев. - М. : Высшая школа, 2000. - 480 с. (83 экз.) (наличие в библиотеке ТУСУР - 83 экз.)

2. Компьютерное моделирование процессов в РЭС: Учебное пособие / Романовский М. Н. - 2016. 101 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/5916 (дата обращения: 25.06.2018).

Согласована на портале № 32049

12.2. Дополнительная литература

1. Бордовский Г.А. Физические основы математического моделирования: учебное пособие для вузов/ Г.А. Бордовский, А.С. Кондратьев, А.Д.Р. Чоудери. - М: Академия, 2005. - 315 с. (30 экз.) (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.)
2. Математическое моделирование физических процессов термоустойчивости РЭС: Учебное пособие по групповому проектному обучению для студентов радиотехнических специальностей / Алексеев В. П., Карабан В. М. - 2012. 81 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2536 (дата обращения: 25.06.2018).
3. Микропроцессорные устройства и системы: Учебное пособие / Русанов В. В., Шевелев М. Ю. - 2012. 184 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/867 (дата обращения: 25.06.2018).
4. Информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств: Учебное пособие к курсовому и дипломному проектированию / Кобрин Ю. П. - 2016. 74 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6566 (дата обращения: 25.06.2018).

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Методы и алгоритмы моделирования процессов в РЭС: Руководство к практическим занятиям и самостоятельной работе по дисциплине «Компьютерное моделирование процессов в РЭС» / Романовский М. Н. - 2016. 66 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/5915 (дата обращения: 25.06.2018).
2. Моделирование аналоговых схем в OrCAD PSpice: Руководство к лабораторным работам по дисциплине «Компьютерное моделирование процессов в РЭС» / Романовский М. Н. - 2016. 76 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/5914 (дата обращения: 25.06.2018).

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. http://edu.tusur.ru – научно-образовательный портал
2. http://www.xumuk.ru – информационно-справочные ресурсы
3. http://elibrary.ru – научная электронная библиотека
4. https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh
5. https://gpo.tusur.ru/manage/chairs/8/projects - АИС ГПО

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 лабораторных работ

Лаборатория группового проектного обучения (ГПО) кафедры КУДР

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для про-

Согласована на портале № 32049

ведения занятий лабораторного типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций

634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 122 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- АРМ монтажника радиоаппаратуры (6 шт.);
- Компьютер WS2 (6 шт.);
- Генератор сигналов AFG-3021;
- Одноканальный источник питания PSP-2010 (6 шт.);
- Осциллограф RLGOL DS 1042 C (4 шт.);
- Генератор сигналов PROTEK 93120;
- Измеритель иммитанса E7-14;
- Осциллограф HPS5;
- Линейный источник питания HY3003;
- Паяльный комплекс 3 В 1 Quick 702;
- Принтер XEROX PHASER 3500N;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
– Microsoft Windows
– OpenOffice

Лаборатория компьютерного проектирования

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, 143 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Персональный компьютер (20 шт.);
- Устройство генерации и обработки сигналов Analog Discovery 2; - National Instruments Edition (10 шт.);
- Испытательный лабораторный стенд узлов аналоговой и цифровой электроники MikroElektronika Analog System Lab Kit PRO (10 шт.);
- Отладочная плата Arduino UNO (15 шт.);
- Отладочная плата STM32F429I-disk (10 шт.);
- Трёхканальный линейный источник постоянного тока GPD-73303D (10 шт.);
- Осциллограф DSOX1102G (10 шт.);
- Лабораторный макет Basys 3 Artix-7 FPGA Trainer Board (10 шт.);
- Проектор Acer P1385WB;
- Экран для проектора;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– Arduino IDE
– FoxitReader
– Microsoft Visual Studio 2013
– NI AWR Design Environment
– NI Labview 2016
– NI Multisim
– PTC Mathcad13, 14

Согласована на портале № 32049

– Qt Creator

13.1.2. 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.;
- 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. Математическая модель технического объекта на макроуровне представляет собой систему... дифференциальных уравнений в частных производных

компонентных уравнений

топологических уравнений

компонентных и топологических уравнений

2. Фазовой переменной типа потенциала является…

Согласована на портале № 32049

электрический ток
расход
тепловой поток
давление
3. К внутренним параметрам в описании электрического генератора относится…
мощность
нагрузка
КПД
диаметр провода обмотки возбуждения
4. Элементом типа C для тепловой подсистемы технического объекта является...
температура
тепловой поток
тепловое сопротивление
теплоемкость
5. Метод Ньютона используют для решения уравнений...
линейных
обыкновенных дифференциальных
дифференциальных в частных производных
нелинейных
6. К выходным параметрам усилителя относятся…
параметры транзисторов
сопротивление резистора в коллекторной цепи
емкость нагрузки
коэффициент усиления
7. Математическая модель технического объекта на микроуровне представляет собой систему... компонентных и топологических уравнений
компонентных уравнений
топологических уравнений
дифференциальных уравнений в частных производных
8. Фазовой переменной типа потока является…
напряжение
давление
температура
расход
9. Элементом типа R для тепловой подсистемы технического объекта является...
температура
тепловой поток
теплоемкость
тепловое сопротивление
10. Метод Гаусса используют для решения уравнений...
нелинейных
обыкновенных дифференциальных
дифференциальных в частных производных
линейных
11. К внешним параметрам усилителя относятся…
параметры транзисторов
сопротивление резистора в коллекторной цепи
коэффициент усиления
емкость нагрузки
12. Неявные математические модели связывают...
параметры функционалы
пороговые параметры
топологические уравнения
фазовые переменные

Согласована на портале № 32049

13. Явные математические модели связывают...
фазовые переменные
топологические уравнения
компонентные уравнения
параметры
14. К внешним параметрам в описании электрического генератора относится…
мощность
диаметр провода обмотки возбуждения
КПД
нагрузка
15. Элементы типа L для тепловой подсистемы технического объекта...
вычисляются
это тепловые потоки
это температуры
не существуют
16. Метод сеток используют для решения уравнений...
линейных
обыкновенных дифференциальных
нелинейных
дифференциальных в частных производных
17. К внутренним параметрам усилителя относятся…
коэффициент усиления
температура среды
емкость нагрузки
параметры транзисторов
18. Метод трех зон используется для...
составления компонентных и топологических уравнений
формирования модели
решения линейных уравнений
автоматического выбора шага численного интегрирования
19. Пороговым выходным параметром является…
напряжение
давление
температура
максимальная допустимая температура
20. На элементах типа R для электрической подсистемы технического объекта происходит...
диссипация энергии
дифракция
накопление заряда
поляризация

14.1.2. Темы проектов ГПО

Представлены в АИС ГПО (https://gpo.tusur.ru/manage/chairs/8/projects)

14.1.3. Вопросы на собеседование

Определяются в соответствие с Техническим заданием и Индивидуальными задачами (https://gpo.tusur.ru/manage/chairs/8/projects)

14.1.4. Вопросы дифференцированного зачета

Определяются в соответствие с Техническим заданием и Индивидуальными задачами (https://gpo.tusur.ru/manage/chairs/8/projects)

14.1.5. Методические рекомендации

Обязательные аудиторные занятия по дисциплинам ГПО проводятся каждый четверг в единый день ГПО. На кафедрах составляется и утверждается график работы проектных групп, с указанием времени и места проведения занятий.

Руководитель проекта ставит каждому участнику индивидуальные задачи в соответствии с

Согласована на портале № 32049

направлением (специальностью) обучения и профилем (специализацией) студента.

Каждый этап ГПО заканчивается защитой отчета с выставлением оценки за этап. Итоговые отчёты и отзывы руководителя прикрепляются к странице проекта в течение недели после защиты.

Текущая работа в семестре отражается на сайте gpo.tusur.ru.

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:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Согласована на портале № 32049

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 № 32049