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

Документ подписан электронной подписью
Сертификат: 1c6cfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820
Владелец: Троян Павел Ефимович
Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-исследовательская работа (1-4)

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **11.03.03 Конструирование и технология электронных средств**
Направленность (профиль) / специализация: **Технология электронных средств**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **РЭТЭМ, Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга**
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	Практические занятия	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

Согласована на портале № 29961

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 57 от «11» 5 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 РЭТЭМ «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

Зав. каф. РЭТЭМ _____ В. И. Туев

Заведующий обеспечивающей каф. РЭТЭМ _____ В. И. Туев

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан РКФ _____ Д. В. Озеркин

Заведующий выпускающей каф. РЭТЭМ _____ В. И. Туев

Эксперты:

Доцент каф. РЭТЭМ _____ В. С. Солдаткин

Доцент кафедры радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга (РЭТЭМ) _____ Н. Н. Несмелова

Согласована на портале № 29961

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

освоение опыта практического проведения научных исследований

1.2. Задачи дисциплины

– закрепление порядка проведения научных исследований и разработки технологической документации на проектируемые светотехнические устройства,

– углубление знаний в области разработки проектно-конструкторской документации на конструкцию светотехнических устройств

– расширение кругозора и лучшего понимания основных проблем в своей предметной области,в выборе методов и средств их решения, значимости и перспектив использования результатов исследования

– приобретение навыков самостоятельной постановки задачи исследования и формирования плана реализации исследования

– углубление знаний в области моделирования объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ

– совершенствование знаний в области планирования и проведения экспериментов, обработки и анализа их результатов

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Учебно-исследовательская работа (1-4)» (Б1.В.ДВ.1.1) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Учебно-исследовательская работа (1-4).

Последующими дисциплинами являются: Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, Преддипломная практика, Преддипломный курс технологии электронных средств, Учебно-исследовательская работа (1-4).

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

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

– ПК-3 готовностью формировать презентации, научно-технические отчёты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях;

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

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** основные правила охраны труда, пожарной безопасности для организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом; приемы организации исследовательских и проектных работ, используемых в управлении коллективом; требования ГОСТ 7.32-2001 к содержанию и оформлению отчета, правила составления обзора, доклада и публикации по результатам работы; цели, задачи научных исследований в области автоматического управления, методы и средства решения задач; современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки; современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления современные средства и методы организации и проведения экспериментальных исследований и компьютерного моделирования порядок оценки значимости и перспективы использования результатов исследования, требования ГОСТ 7.32-2001 к содержанию и оформлению отчета, правила составления обзора, доклада и публикации по результатам работы, формы рекомендации по практическому использованию полученных результатов; современную элементную базу, микропроцессорные и

Согласована на портале № 29961

компьютерные системы ; требования к конструкторской документации на светотехнические устройства; требования к технологической документации

– **уметь** использовать на практике основные правила охраны труда, пожарной безопасности для организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом; использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом; оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы; формулировать цели, задачи научных исследований в области автоматического управления, выбирать методы и средства решения задач; применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки; применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления; организовывать и проводить экспериментальные исследования и компьютерное моделирование с применением современных средств и методов; анализировать результаты теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения; оценивать значимость и перспективы использования результатов исследования, подготавливать отчёты, обзоры, доклады и публикации по результатам работы, заявки на изобретения, разрабатывать рекомендации по практическому использованию полученных результатов; применять современную элементную базу, микропроцессорные и компьютерные системы на этапах разработки и производства; разрабатывать проектно-конструкторскую документацию на светотехнические устройства; разрабатывать технологическую документацию

– **владеть** навыками использования на практике основных правил охраны труда, пожарной безопасности для организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом; навыками оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы; способностью формулировать цели, задачи научных исследований в области автоматического управления, выбирать методы и средства решения задач; способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки; способностью применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления; способностью к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов; навыками анализа результатов теоретических и экспериментальных исследований, подготовки рекомендаций по совершенствованию устройств и систем, подготовки научных публикаций и заявок на изобретения; навыками оценивать значимость и перспективы использования результатов исследования, подготавливать отчёты, обзоры, доклады и публикации по результатам работы, заявки на изобретения, разрабатывать рекомендации по практическому использованию полученных результатов; готовностью к применению современной элементной базы, микропроцессорных и компьютерных систем на этапах разработки и производства; навыками разработки проектно-конструкторской документации на светотехнические устройства; навыками разработки технологической документации на светотехнические устройства

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
Практические занятия	420	102	108	102	108
Самостоятельная работа (всего)	444	114	108	114	108
Подготовка к практическим	444	114	108	114	108

Согласована на портале № 29961

занятиям, семинарам					
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	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
4 семестр				
1 Подготовительный этап	12	6	18	ПК-7
2 Основной этап	70	91	161	ПК-2, ПК-7
3 Завершающий этап	20	17	37	ПК-3, ПК-7
Итого за семестр	102	114	216	
5 семестр				
4 Подготовительный этап	18	6	24	ПК-7
5 Основной этап	72	94	166	ПК-2, ПК-7
6 Завершающий этап	18	8	26	ПК-3
Итого за семестр	108	108	216	
6 семестр				
7 Подготовительный этап	22	6	28	ПК-7
8 Основной этап	68	100	168	ПК-2
9 Завершающий этап	12	8	20	ПК-3
Итого за семестр	102	114	216	
7 семестр				
10 Подготовительный этап	20	6	26	ПК-7
11 Основной этап	70	94	164	ПК-2
12 Завершающий этап	18	8	26	ПК-3
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.

Согласована на портале № 29961

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
Предшествующие дисциплины												
1 Учебно-исследовательская работа (1-4)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Последующие дисциплины												
1 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты		+			+			+			+	+
2 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	+	+	+									
3 Преддипломная практика										+	+	+
4 Преддипломный курс технологии электронных средств		+			+			+			+	
5 Учебно-исследовательская работа (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
	Прак. зан.	Сам. раб.	
ПК-2	+	+	Отчет по индивидуальному заданию, Тест
ПК-3	+	+	Защита отчета, Тест, Дифференцированный зачет
ПК-7	+	+	Отчет по индивидуальному заданию, Защита отчета, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП.

Согласована на портале № 29961

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
4 семестр			
1 Подготовительный этап	- проведение инструктивного совещания с приглашением руководителей практики от университета и от предприятия - базы практики - доведение до обучающихся заданий на практику, видов отчетности по практике - инструктаж по технике безопасности и др. - составление проекта календарного плана работ в соответствии с ГОСТ 2.118-2013 на этап	12	ПК-7
	Итого	12	
2 Основной этап	2.1. Техническое предложение - утверждение календарного плана работ - решение индивидуальных задач в соответствии с заданием руководителя, которые могут включать ; - обзор литературы - проведение патентных исследований - участие в подготовке отчета по патентным исследованиям - разработку эскизной КД на разрабатываемое устройство или его составные части - изготовление макетных образцов устройства или его составных частей - участие в разработке программы и методики испытаний макетных образцов - участие а проведении испытаний макетных образцов - участие в подготовке протоколов испытаний макетных образцов - - участие в разработке пояснительной записки технического предложения	70	ПК-2
	Итого	70	
3 Завершающий этап	Техническое предложение - подготовка материалов отчета и выступление с ним в качестве доклада - оформление обучающимися дневника по практике, отчета о выполнении индивидуальных заданий, анализ проделанной работы и подведение её итогов публичная защита отчета по практике на основе презентации перед комиссией с приглашением работодателей и руководителей учебной практики от университета, оценивающих результативность учебной практики	20	ПК-3
	Итого	20	
Итого за семестр		102	
5 семестр			
4 Подготовительный этап	- проведение инструктивного совещания с приглашением руководителей практики от университета	18	ПК-7

Согласована на портале № 29961

	и от предприятия - базы практики - доведение до обучающихся заданий на практику, видов отчетности по практике - инструктаж по технике безопасности и др. - составление проекта календарного плана работ на этап в соответствии с ГОСТ 2.119 -2013		
	Итого	18	
5 Основной этап	Эскизный проект - утверждение календарного плана работ - - решение индивидуальных задач в соответствии с заданием руководителя, которые могут включать: - дополнительный обзор литературы - проведение дополнительных патентных исследований; - участие в подготовке отчета по дополнительным патентным исследованиям - разработку эскизной КД на разрабатываемое устройство и его составные части - - изготовление макетных образцов устройства и его составных частей - - участие в разработке программы и методики испытаний макетных образцов; - участие а проведении испытаний макетных образцов - участие в подготовке протоколов испытаний макетных образцов - участие в разработке пояснительной записки эскизного проекта	72	ПК-2
	Итого	72	
6 Завершающий этап	- подготовка материалов отчета и выступление с ним в качестве доклада - оформление обучающимися дневника по практике, отчета о выполнении индивидуальных заданий, анализ проделанной работы и подведение её итогов публичная защита отчета по практике на основе презентации перед комиссией с приглашением работодателей и руководителей учебной практики от университета, оценивающих результативность учебной практики	18	ПК-3
	Итого	18	
Итого за семестр		108	
6 семестр			
7 Подготовительный этап	- проведение инструктивного совещания с приглашением руководителей практики от университета и от предприятия - базы практики - доведение до обучающихся заданий на практику, видов отчетности по практике - инструктаж по технике безопасности и др. - составление проекта календарного плана работ на семестр в соответствии с ГОСТ 2.120-2013	22	ПК-7
	Итого	22	
8 Основной этап	Технический проект - утверждение календарного плана работ в семестре - - решение индивидуальных задач в соответствии с заданием руководителя, которые могут включать: - дополнительный обзор литературы - дополнительное проведение па-	68	ПК-2

Согласована на портале № 29961

	тентных исследований - участие в подготовке отчета по дополнительным патентным исследованиям ; - разработку эскизной КД на разрабатываемое устройство или его составные части ; - изготовление макетных и экспериментальных образцов - участие в разработке программы и методики испытаний макетных и экспериментальных образцов - участие а проведении испытаний макетных и экспериментальных образцов - участие в подготовке протоколов испытаний макетных и экспериментальных образцов -участие в разработке пояснительной технического проекта		
	Итого	68	
9 Завершающий этап	Технический проект - подготовка материалов отчета и выступление с ним в качестве доклада - оформление обучающимися дневника по практике, отчета о выполнении индивидуальных заданий, анализ проделанной работы и подведение её итогов публичная защита отчета по практике на основе презентации перед комиссией с приглашением работодателей и руководителей учебной практики от университета, оценивающих результативность учебной практики	12	ПК-3
	Итого	12	
Итого за семестр		102	
7 семестр			
10 Подготовительный этап	Согласование программы практики на стадии Рабочая конструкторская и рабочая технологическая документация - проведение инструктивного совещания с приглашением руководителей практики от университета и от предприятия - базы практики - доведение до обучающихся заданий на практику, видов отчетности по практике - инструктаж по технике безопасности и др. - составление проекта календарного плана работ на семестр в соответствии с ГОСТ 3.1102-2011	20	ПК-7
	Итого	20	
11 Основной этап	Рабочая конструкторская и рабочая технологическая документация - утверждение календарного плана работ на семестр - решение индивидуальных задач в соответствии с заданием руководителя, которые могут включать ; - проведение дополнительных патентных исследований - участие в подготовке отчета по дополнительным патентным исследованиям; - участие в разработке РКД и РТД на разрабатываемое устройство или его составные части - изготовление опытных образцов - участие в разработке программы и методики испытаний опытных образцов - участие а проведении испытаний опытных образцов - участие в подготовке протоколов испытаний опытных образцов - участие в	70	ПК-2

Согласована на портале № 29961

	разработке отчета по ОКР		
	Итого	70	
12 Завершающий этап	Рабочая конструкторская и рабочая технологическая документация - подготовка материалов отчета и выступление с ним в качестве доклада - оформление обучающимися дневника по практике, отчета о выполнении индивидуальных заданий, анализ проделанной работы и подведение её итогов публичная защита отчета по практике на основе презентации перед комиссией с приглашением работодателей и руководителей учебной практики от университета, оценивающих результативность учебной практики	18	ПК-3
	Итого	18	
Итого за семестр		108	
Итого		420	

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 Подготовительный этап	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ПК-7	Тест
	Итого	6		
2 Основной этап	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	91	ПК-2, ПК-7	Отчет по индивидуальному заданию, Тест
	Итого	91		
3 Завершающий этап	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	17	ПК-3, ПК-7	Защита отчета, Тест
	Итого	17		
Итого за семестр		114		
5 семестр				
4 Подготовительный этап	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ПК-7	Тест
	Итого	6		
5 Основной этап	Подготовка к практическим занятиям, семина-	94	ПК-2, ПК-7	Отчет по индивидуальному заданию, Тест

Согласована на портале № 29961

	рам			
	Итого	94		
6 Завершающий этап	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ПК-3	Защита отчета, Тест
	Итого	8		
Итого за семестр		108		
6 семестр				
7 Подготовительный этап	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ПК-7	Тест
	Итого	6		
8 Основной этап	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	100	ПК-2	Отчет по индивидуальному заданию, Тест
	Итого	100		
9 Завершающий этап	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ПК-3	Защита отчета, Тест
	Итого	8		
Итого за семестр		114		
7 семестр				
10 Подготовительный этап	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ПК-7	Тест
	Итого	6		
11 Основной этап	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	94	ПК-2	Отчет по индивидуальному заданию, Тест
	Итого	94		
12 Завершающий этап	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ПК-3	Защита отчета, Тест
	Итого	8		
Итого за семестр		108		
Итого		444		

10. Курсовая работа (проект)

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	Всего за семестр

Согласована на портале № 29961

			конец семестра	
4 семестр				
Дифференцированный зачет			25	25
Защита отчета			30	30
Отчет по индивидуальному заданию	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				
Дифференцированный зачет			35	35
Защита отчета			20	20
Отчет по индивидуальному заданию	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				
Дифференцированный зачет			35	35
Защита отчета			20	20
Отчет по индивидуальному заданию	10	10	10	30
Тест	5	5	5	15
Итого максимум за период	15	15	70	100
Нарастающим итогом	15	30	100	100
7 семестр				
Дифференцированный зачет			35	35
Защита отчета			20	20
Отчет по индивидуальному заданию	10	10	10	30
Тест	5	5	5	15
Итого максимум за период	15	15	70	100
Нарастающим итогом	15	30	100	100

Согласована на портале № 29961

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. Основы научных исследований и патентоведение: Учебное пособие / Озеркин Д. В., Алексеев В. П. - 2012. 171 с.[Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1283 (дата обращения 05.05.2018) [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1283, дата обращения: 13.06.2018.

12.2. Дополнительная литература

1. Тихонов В.А. Основы научных исследований: теория и практика.- М.: «Гелиос АРВ», 2006.-349 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)

2. Образовательный стандарт вуза ОС ТУСУР 01-2013. Работы студенческие по направлениям подготовки и специальностям технического профиля. Общие требования и правила оформления. Приказ ректора от 03.12.2013 г. №14103. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://storage.tusur.ru/files/40668/rules_tech_01-2013.pdf (дата обращения 05.05.2018) [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://storage.tusur.ru/files/40668/rules_tech_01-2013.pdf, дата обращения: 13.06.2018.

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Учебно-исследовательская работа (1-4): Учебно-методическое пособие по проведению практических занятий и самостоятельной работы / Туев В. И. - 2018. 71 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7610, дата обращения: 13.06.2018.

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

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся

Согласована на портале № 29961

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. Наукометрическая база данных РИНЦ http://elibrary.ru ;
2. Интернет библиотека с доступом к реферативным и полнотекстовым статьям и материалам конференций
3. www.ieeexplore.ieee.org

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 практических занятий

Лаборатория технологии РЭС
учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа
634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 417 ауд.
Описание имеющегося оборудования:
- Лазерный принтер CANON Isensys lbp-6000;
- Компьютер Intel Pentium G3440 3.30;
- Шкаф лабораторный;
- Радиатор масляный 9 секций (2 шт.);
- Компьютер в комплекте Synergy pro S90;
- Установка безадаптерного электротестирования;
- Паяльная станция;
- Шкаф сухого хранения электроэлементов АРМ-2289;
- Автомат установки компонентов ПП APC L40;
- Компьютер ПК Asus Core2Duo-2.33;
- Компьютер Intel Pentium;
- Стол лабораторный;
- Стол компьютерный;
- Дымоуловитель QUICK 493A ESD;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– 7-Zip
– Google Chrome
– Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
– Microsoft Windows
– OpenOffice
– Repetier-Host

Лаборатория технологии РЭС и безопасности жизнедеятельности
учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа
634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 419 ауд.

Согласована на портале № 29961

Описание имеющегося оборудования:
- АРМ инженера (2 шт.);
- АРМ инженера - исследователя;
- Цифровой мультиметр MXD-4660A - (2 шт.);
- Вольтметр В7-78;
- ПЭВМ пентиум CELERON 433 MMX;
- Доска маркерно-меловая;
- Дымоуловитель QUICK 493A ESD (5 шт.);
- Измеритель светового потока «ТКА-КК1;
- Ионизатор воздуха QUICK 440 (2 шт.);
- Источник питания Matrix MPS-3003 LK-3 (3 шт.);
- Компьютер Intel Core;
- Компьютер Intel Pentium;
- Корпусный шкаф 4200х600х2100мм;
- Гониофотометр;
- Спектрофлуориметр СМ2203;
- Вентиляционная система;
- Монтажный стол БЕЛВАР С4-1400 (4 шт.);
- Монтажный стол БЕЛВАР С4-1800;
- Микроскоп МБС-10;
- Установка для демонстрации силы Лоренца U30065;
- Цифровой Мультиметр APPA 103;
- Латр;
- Микрометр (2 шт.);
- Мультиметр цифровой;
- Радиатор масляный 9 секций;
- Измеритель Е7 - 22 RLC;
- Монтажно-демонтажная станция АМИ 6800;
- Источник питания TDGC -2 - 2K 0-250 V - 8A (Латр);
- Кабельная продукция HB-A150 BNC 1,5 m;
- Прибор BNC - IC Соединительные кабели;
- Измеритель мощности GPM -8212RS;
- Прибор PTL-923;
- Осциллограф LeCrou WA 222;
- Частотомер GFC-8010H 1 Гц-120МГц GW;
- Инфракрасный дистанционный термометрUT30A;
- Латр - трансформатор TDGC2-3K;
- Осциллограф FLUKE-190-062;
- Паяльная станция (3 шт.);
- Цифровой мультиметр FLUKE-18B FLK;
- Компьютер Intel Core i5-6400 (3 шт.);
- МФУ hp ‘’LaserJet ProV227sdnG3Q74A”;
- Стол лабораторный;
- Цифровой комплекс учебно-научных лабораторий ГПО;
- Виртуальная лаборатория АСК-4106 (2 шт.);
- Цифровая перенастраиваемая установка микросварки проволочных выводов для изготовления макетных образцов основных узлов светодиодных ламп;
- Источник - измеритель Keithley 2410;
- Измеритель ёмкости S-line EM8601A+/CM8601 (3 шт.);
- Источник питания HY3005D MAST (3 шт.);
- Мультиметр DM3058E RIGOL;
- Осциллограф DS1052E RIGOL (2 шт.);
- Частотометр VC3165 Victor (3 шт.);

Согласована на портале № 29961

- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– ANSYS AIM Pro Paid-Up
– Adobe Acrobat Reader
– Autodesk Product Design Suite Premium 2018
– Google Chrome
– Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
– Microsoft Windows XP
– Resource Manager 2.5
– TracePro LC - Single User NODE License - Annual Maintenance and Support for NODE License (Nothing to Ship)
– Компас - 3D V17

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.

Согласована на портале № 29961

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

Соотношение тока коллектора и тока эмиттера в активном режиме транзистора?
- ток коллектора равен значению тока эмиттера;
- ток коллектора больше тока эмиттера на значение тока базы;
- ток коллектора меньше тока эмиттера на значение тока базы.

В активном режиме состояние базо-эмиттерного и базо-коллектроного p-n-переходов?
- базо-эмиттерный обратносмещен, базо-коллектороный прямосмещен;
- базо-эмиттерный прямосмещен, базо-коллектороный обратносмещен"
- базо-эмиттерный прямосмещен, базо-коллектороный прямосмещен.

Наличие обедненной области в структуре p-n-перехода подтверждается?
- наличием контактной разности потенциалов;
- экспоненциальной формой прямой ветви ВАХ;
- пробоем при большом значении обратного напряжения.

Значение дифференциального сопротивления диода про увеличении прямого тока?
- увеличивается;
- уменьшается;
- остается неизменным.

На какой стадии разработки КД разрабатывается предварительный технологический проект?
- Техническое предложение.
- Технический проект.
- РКД опытного образца (опытной партии).

На какой стадии разработки КД технологическая документация не разрабатывается?
- Техническое предложение.
- Эскизный проект.
- Технический проект.

Основное отличие результатов выполнения работ на стадии "Технический проект" по сравнению со стадией "Эскизный проект"?
- Разрабатывается эскизная КД для изготовления макета.
- Изготавливается и проводится испытание макета.
- Один конечный вариант изготовления разрабатываемого устройства.

Обязательные структурные элементы отчета о НИР по ГОСТ 7.32-2001?
- Титул, список исполнителей, реферат, содержание, основная часть, заключение, техническое задание.
- Титул, список исполнителей, реферат, введение, основная часть, заключение.
- Титул, реферат, содержание,нормативные ссылки, основная часть, заключение, приложения.

Обязательные документы , разрабатываемые на стадии эскизного проекта?
- Чертеж общего вида, пояснительная записка.
- Ведомость эскизного проекта, пояснительная записка.
- Габаритный чертеж, пояснительная записка.

Согласована на портале № 29961

Основные недостатки приемников радиосигналов прямого усиления?
- интерференционные помехи;
- помехи от встроенного генератора;
- невысокая избирательность по соседнему каналу.

Основные достоинства супергетеродинного способа приема радиосигналов?
- Высокая избирательность по соседнему каналу, небольшое число усилительных каскадов.
- Отсутствие побочных каналов приема, снижены требования к избирательности входной цепи.
- Отсутствие излучения гетеродина, нет необходимости экранирования.

Материалы, наиболее широко используемые для изготовления активного слоя ОСИД?
- полимерные;
- низкомолекулярные;
- наноструктурированные.

Технология нанесения слоев ОСИД из низкомолекулярных материалов?
- печатная;
- напыление;
- обе.

Технологии нанесения полимерных материалов в структуре ОСИД?
- печатные;
- напыление;
- обе.

Преимущества органических светоизлучающих диодов над неорганическими в настоящее время?
- Большее значение световой отдачи.
- Возможность изготовления на гибком основании.
- Меньшая стоимость.

Принцип работы полевого транзистора с затвором в виде p-n-перехода?
- принцип основан на "полевой" зависимости подвижности неосновных носителей в канале от напряжения затвор -канал;
- принцип основан на "полевой" зависимости подвижности основных носителей в канале от напряжения затвор -канал;
- принцип основан на "полевой" зависимости размера обедненной области основных носителей в канале от напряжения затвор -канал.

Источники света по возрастанию световой отдачи?
- лампа накаливания, люминесцентная лампа,галогенная лампа, натриевая лампа;
- лампа накаливания, люминесцентная лампа,галогенная лампа, светодиодная лампа;
- лампа накаливания, люминесцентная лампа, светодиодная лампа.

Технология изготовления эпитаксиальных пластин?
- Термо-вакуумное напыление.
- Электронно-лучевое напыление.
- Газо-фазное осаждение.

14.1.2. Темы индивидуальных заданий

проведите модернизацию светового блока светотехнического устройства для автоматического регулирования яркостью светильника в зависимости от внешней освещенности;

разработайте светодиодный светильник для аквариума;

Согласована на портале № 29961

сконструируите осветительный прибор для освещения летного поля;
разработайте светодиодный светильник для тепличных хозяйств;
усовершенствуите светофорную систему с применением светодиодных матриц.

14.1.3. Вопросы дифференцированного зачета

1. Диод полупроводниковый. Структура. ВАХ. Дифф. сопротивление.
2. Биполярный транзистор. Принцип действия. Структура. ВАХ. Сравнение с полевым.
3. Усилитель на биполярном транзисторе. Схемы включения. Коэффициенты передачи по току, напряжению и мощности.
4. Полевой транзистор. Принцип действия. Структура. ВАХ. Сравнение с биполярным.
5. Конструирование радиоприемной аппаратуры. Принцип действия, достоинства и недостатки:
   a. приемник прямого усиления;
   b. супергетеродинный приемник;
   c. приемник прямого преобразования.
6. ЕСКД. Стадии проектирования. КД и ТД. Состав документов, требования к отчету о НИР.
7. Светотехника. Полупроводниковая светотехника. Неорганические структуры и светодиоды.
8. Органическая электроника. Материалы и технологии.
9. Световой блок светотехнического устройства.
10. Светодиодный светильник для аквариума.
11. Осветительный прибор для освещения летного поля.
12. Светодиодный светильник для тепличных хозяйств.
13. Светофорная система с применением светодиодных матриц.

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;

Согласована на портале № 29961

– 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 № 29961