МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

Документ подписан электронной подписью
Сертификат: a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c
Владелец: Сенченко Павел Васильевич
Действителен: с 17.09.2019 по 16.09.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Системотехника электронных средств

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки / специальность: **25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования**
Направленность (профиль) / специализация: **Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования воздушных судов и аэропортов**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **КИПР, Кафедра конструирования и производства радиоаппаратуры**
Курс: **3**
Семестр: **6**
Учебный план набора 2020 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	6 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	28	28	часов
2	Практические занятия	28	28	часов
3	Лабораторные работы	8	8	часов
4	Всего аудиторных занятий	64	64	часов
5	Самостоятельная работа	44	44	часов
6	Всего (без экзамена)	108	108	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
8	Общая трудоемкость	144	144	часов
		4.0	4.0	З.Е.

Экзамен: 6 семестр

Томск

Согласована на портале № 50494

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 8 от « 5 » 12 2019 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования , утвержденного 12.09.2016 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КИПР «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

Доцент Кафедра конструирования и производства радиоаппаратуры (КИПР) _____ Н. Н. Кривин

Заведующий обеспечивающей каф. КИПР _____ Н. Н. Кривин

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан РКФ _____ Д. В. Озеркин

Заведующий выпускающей каф. КИПР _____ Н. Н. Кривин

Эксперты:

Доцент кафедры конструирования и производства радиоаппаратуры (КИПР) _____ А. А. Чернышев

Профессор кафедры конструирования и производства радиоаппаратуры (КИПР) _____ А. С. Шостак

Согласована на портале № 50494

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Сформировать у студентов готовность к участию в модернизации транспортного радиоэлектронного оборудования;

сформировать у студентов готовность к проектированию и разработке сервисного, вспомогательного оборудования, системных решений и средств автоматизации процессов эксплуатации

1.2. Задачи дисциплины

– сформировать у студентов способность выявлять технические проблемы в своей профессиональной области;

– сформировать у студентов способность разрабатывать требования к объекту проектирования;

– сформировать у студентов способность осуществлять сбор и анализ исходных данных для проектирования систем электронных средств различного назначения;

– сформировать у студентов способность к самоорганизации и самообразованию в области системотехники электронных средств;

– сформировать у студентов способность моделировать объект проектирования;

– сформировать у студентов способность выполнять анализ и синтез систем электронных и радиоэлектронных средств в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования, учитывая современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Системотехника электронных средств» (Б1.Б.03.14) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Аналоговая схемотехника электронных средств, Метрология и технические измерения, Микропроцессорная техника, Формирование и передача сигналов, Цифровая схемотехника электронных средств.

Последующими дисциплинами являются: Автоматизированное проектирование электронных средств, Автоматизированные системы управления воздушным движением, Автоматика и управление, Безопасность полетов, Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, Научно-исследовательская работа, Прием и обработка сигналов, Радиолокационные системы, Радионавигационные системы, Системы связи и телекоммуникаций, Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования воздушных судов и аэропортов, Цифровая обработка сигналов, Электродинамика и распространение радиоволн, Электромагнитная совместимость.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию ;

– ПК-23 готовностью к проектированию и разработке сервисного, вспомогательного оборудования, схемных решений и средств автоматизации процессов эксплуатации ;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** основания и схему методологии системо- и схемотехнического проектирования электронных и радиоэлектронных средств; связи дисциплины с предметными областями смежных наук; принципы системного подхода в проектной деятельности; обобщенный алгоритм системо- и схемотехнического проектирования электронных и радиоэлектронных средств; общие характеристики электронных и радиоэлектронных средств; основные законы и закономерности развития технических средств; классификацию программных систем;

– **уметь** использовать основания и схему методологии системо- и схемотехнического проектирования электронных и радиоэлектронных средств для организации и планирования своей проектной деятельности; применять основные законы и закономерности развития технических средств для создания и разработки идей и концепций инновационной техники; применять обобщённый алгоритм системо- и схемотехнического проектирования электронных и радиоэлектрон-

Согласована на портале № 50494

ных средств;

– **владеть** методологией системо- и схемотехнического проектирования электронных и радиоэлектронных средств; навыками системного мышления.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		6 семестр
Аудиторные занятия (всего)	64	64
Лекции	28	28
Практические занятия	28	28
Лабораторные работы	8	8
Самостоятельная работа (всего)	44	44
Проработка лекционного материала	30	30
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	14	14
Всего (без экзамена)	108	108
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость, ч	144	144
Зачетные Единицы	4.0	4.0

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	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
6 семестр						
1 Введение в дисциплину	2	0	0	2	4	ОК-7, ПК-23
2 Обоснование потребности в разработке объекта проектирования	4	4	0	6	14	ОК-7, ПК-23
3 Формулировка требований к объекту проектирования	4	6	0	6	16	ОК-7, ПК-23
4 Представление объекта проектирования в виде модели «черного ящика»	4	6	0	8	18	ОК-7, ПК-23
5 Декомпозиция целевой функции «черного ящика»	8	8	4	12	32	ОК-7, ПК-23
6 Компьютерное моделирование объекта проектирования на системном уровне	4	4	4	8	20	ОК-7, ПК-23
7 Перспективы развития системотехники электронных и радиоэлектронных	2	0	0	2	4	ОК-7, ПК-23

Согласована на портале № 50494

средств						
Итого за семестр	28	28	8	44	108	
Итого	28	28	8	44	108	

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
6 семестр			
1 Введение в дисциплину	Место курса среди других дисциплин направления 25.05.03 "Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования"Цели и задачи курса Структура курса	2	ОК-7, ПК-23
	Итого	2	
2 Обоснование потребности в разработке объекта проектирования	Обоснование потребности в разработке объекта проектирования	4	ОК-7, ПК-23
	Итого	4	
3 Формулировка требований к объекту проектирования	Основы инженерии требований	4	ОК-7, ПК-23
	Итого	4	
4 Представление объекта проектирования в виде модели «черного ящика»	Представление объекта проектирования в виде модели "черного ящика"	4	ОК-7, ПК-23
	Итого	4	
5 Декомпозиция целевой функции «черного ящика»	Декомпозиция целевой функции «черного ящика». Определение состава и структуры объекта проектирования. Выбор структуры объекта проектирования согласно требованиям.	8	ОК-7, ПК-23
	Итого	8	
6 Компьютерное моделирование объекта проектирования на системном уровне	Компьютерное моделирование объекта проектирования на системном уровне	4	ОК-7, ПК-23
	Итого	4	
7 Перспективы развития системотехники электронных и радиоэлектронных средств	Перспективы развития системотехники электронных и радиоэлектронных средств	2	ОК-7, ПК-23
	Итого	2	
Итого за семестр		28	

Согласована на портале № 50494

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

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

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин						
	1	2	3	4	5	6	7
Предшествующие дисциплины							
1 Аналоговая схемотехника электронных средств							+
2 Метрология и технические измерения			+	+	+		
3 Микропроцессорная техника			+	+			
4 Формирование и передача сигналов			+				
5 Цифровая схемотехника электронных средств			+				
Последующие дисциплины							
1 Автоматизированное проектирование электронных средств							
2 Автоматизированные системы управления воздушным движением			+	+	+		+
3 Автоматика и управление				+			
4 Безопасность полетов					+		
5 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	+	+	+	+	+	+	+
6 Научно-исследовательская работа				+	+		
7 Прием и обработка сигналов			+	+			
8 Радиолокационные системы			+				
9 Радионавигационные системы			+				
10 Системы связи и телекоммуникаций			+				
11 Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования воздушных судов и аэропортов		+					
12 Цифровая обработка сигналов			+				
13 Электродинамика и распространение радиоволн				+			
14 Электромагнитная совместимость				+	+		

Согласована на портале № 50494

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.	Сам. раб.	
ОК-7	+	+	+	+	Экзамен, Конспект самоподготовки, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Выступление (доклад) на занятии, Тест, Реферат
ПК-23	+	+	+	+	Экзамен, Конспект самоподготовки, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Выступление (доклад) на занятии, Тест, Реферат

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
6 семестр			
5 Декомпозиция целевой функции «черного ящика»	Исследование цифровой системы связи	4	ОК-7, ПК-23
	Итого	4	
6 Компьютерное моделирование объекта проектирования на системном уровне	Решение дифференциальных уравнений движения для систем автоматического управления	4	ОК-7, ПК-23
	Итого	4	
Итого за семестр		8	

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
6 семестр			
2 Обоснование потребности в разработке объекта проектирования	Обоснование потребности в разработке объекта проектирования	4	ОК-7, ПК-23
	Итого	4	
3 Формулировка требований к объекту	Формулировка требований к объекту проектирования	6	ОК-7, ПК-23

Согласована на портале № 50494

проектирования	Итого	6	
4 Представление объекта проектирования в виде модели «черного ящика»	Представление объекта проектирования в виде модели «черного ящика»	6	ОК-7, ПК-23
	Итого	6	
5 Декомпозиция целевой функции «черного ящика»	Декомпозиция целевой функции «черного ящика»	8	ОК-7, ПК-23
	Итого	8	
6 Компьютерное моделирование объекта проектирования на системном уровне	Компьютерное моделирование объекта проектирования на системном уровне	4	ОК-7, ПК-23
	Итого	4	
Итого за семестр		28	

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
6 семестр				
1 Введение в дисциплину	Проработка лекционного материала	2	ОК-7, ПК-23	Тест
	Итого	2		
2 Обоснование потребности в разработке объекта проектирования	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОК-7, ПК-23	Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	6		
3 Формулировка требований к объекту проектирования	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОК-7, ПК-23	Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	6		
4 Представление объекта проектирования в виде модели «черного ящика»	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОК-7, ПК-23	Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	6		
	Итого	8		
5 Декомпозиция целевой функции «черного ящика»	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОК-7, ПК-23	Выступление (доклад) на занятии, Конспект

Согласована на портале № 50494

	Проработка лекционного материала	10		самоподготовки, Реферат, Тест, Экзамен
	Итого	12		
6 Компьютерное моделирование объекта проектирования на системном уровне	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОК-7, ПК-23	Выступление (доклад) на занятии, Реферат, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	8		
7 Перспективы развития системотехники электронных и радиоэлектронных средств	Проработка лекционного материала	2	ОК-7, ПК-23	Выступление (доклад) на занятии, Реферат, Тест
	Итого	2		
Итого за семестр		44		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		80		

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
6 семестр				
Выступление (доклад) на занятии		10	10	20
Защита отчета		5	5	10
Отчет по лабораторной работе		5	5	10
Реферат		5	10	15
Тест	5	5	5	15
Итого максимум за период	5	30	35	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	5	35	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

Согласована на портале № 50494

≥ 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. Схемо- и системотехника электронных средств [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Шибаев А. А. - 2014. 190 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7470 (дата обращения: 17.03.2021).

2. Введение в методологию системо- и схемотехнического проектирования электронных и радиоэлектронных средств [Электронный ресурс]: Учебное пособие для бакалавриата, специалитета и магистратуры / Н. Н. Кривин - 2020. 250 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/9376 (дата обращения: 17.03.2021).

12.2. Дополнительная литература

1. Системный анализ и методы научно-технического творчества [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Озеркин Д. В., Алексеев В. П. - 2015. 326 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1284 (дата обращения: 17.03.2021).

2. Контроль и испытания в проектировании и производстве радиоэлектронных средств : руководство / В. К. Федоров, Н. П. Сергеев, А. А. Кондрашин ; ред. В. К. Федоров. - М. : Техносфера, 2005. - 502[2] с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 501-502. - ISBN 5-94836-042-3 (наличие в библиотеке ТУСУР - 62 экз.)

3. Системная технология инженерного проектирования РЭС в дипломировании [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Д. В. Озеркин, В. П. Алексеев - 2012. 103 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2358 (дата обращения: 17.03.2021).

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Схемо- и системотехника электронных средств [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие / Шибаев А. А. - 2013. 62 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7471 (дата обращения: 17.03.2021).

2. Проектирование сложных систем [Электронный ресурс]: Методические указания по выполнению практических работ для магистров направления подготовки: 11.04.03 – Конструирование и технология электронных средств / Озеркин Д. В. - 2015. 11 с. — Режим доступа:

Согласована на портале № 50494

https://edu.tusur.ru/publications/5038 (дата обращения: 17.03.2021).

3. Проектирование сложных систем [Электронный ресурс]: Методические указания по выполнению лабораторных работ для магистров направления подготовки: 11.04.03 – Конструирование и технология электронных средств / Озеркин Д. В. - 2015. 6 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5037 (дата обращения: 17.03.2021).

4. Основы автоматики и системы автоматического управления [Электронный ресурс]: Лабораторный практикум / Д. В. Озеркин - 2012. 179 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1322 (дата обращения: 17.03.2021).

5. Цифровая система связи [Электронный ресурс]: Методические указания к практическим и лабораторным занятиям / А. П. Кулинич, В. Г. Козлов - 2012. 14 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1442 (дата обращения: 17.03.2021).

6. Радиотехнические цепи и сигналы [Электронный ресурс]: Пособие по практическим занятиям и по организации самостоятельной работы студентов / А. П. Кулинич - 2012. 25 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1603 (дата обращения: 17.03.2021).

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. Базы данных, доступ к которым оформлен библиотекой ТУСУРа на 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

Лаборатория радиоэлектроники

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, 402 ауд.

Согласована на портале № 50494

Описание имеющегося оборудования:
- Вольтметр GMD-8246 (5 шт.);
- Рабочие станции на базе компьютера Intel Pentium (2 шт.);
- Маркерная доска;
- Вольтметр GDS-8065 (2 шт.);
- Осциллограф GDS-806S (2 шт.);
- Осциллограф GDS-620FG (5 шт.);
- Источник питания MPS-3002L (2 шт.);
- Учебная лабораторная установка «Теория электрической связи» (2 шт.);
- Частотомер FS-7150 Fz Digital (5 шт.);
- Генератор GFG-8250A (4 шт.);
- Макеты УМПК-80 (4 шт.);
- Генератор ГСС-93/1 (2 шт.);
- Анализатор спектра GSP-810 (2 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
– PTC Mathcad 13, 14

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Лаборатория радиоэлектроники

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, 402 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- Вольтметр GMD-8246 (5 шт.);
- Рабочие станции на базе компьютера Intel Pentium (2 шт.);
- Маркерная доска;
- Вольтметр GDS-8065 (2 шт.);
- Осциллограф GDS-806S (2 шт.);
- Осциллограф GDS-620FG (5 шт.);
- Источник питания MPS-3002L (2 шт.);
- Учебная лабораторная установка «Теория электрической связи» (2 шт.);
- Частотомер FS-7150 Fz Digital (5 шт.);
- Генератор GFG-8250A (4 шт.);
- Макеты УМПК-80 (4 шт.);
- Генератор ГСС-93/1 (2 шт.);
- Анализатор спектра GSP-810 (2 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
– PTC Mathcad 13, 14

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

Согласована на портале № 50494

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:
– 7-Zip
– Acrobat Reader
– Google Chrome
– MicroCAP
– Microsoft Office
– Microsoft Windows
– Mozilla Firefox
– OpenOffice
– PTC Mathcad13, 14

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.;
- 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** исполь-

Согласована на портале № 50494

зуются 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. Системотехника электронных средств охватывает вопросы ...

а. разработки и эксплуатации простых систем

б. проектирования, создания, испытания и эксплуатации сложных систем (систем большого масштаба).

в. проектирования и создания мезосистем (систем средней сложности)

г. нет правильного ответа

2. Уровень разукрупнения РЭС - это...

а) сложность РЭС

б) уровень структуры внутренней организации РЭС

в) системность РЭС

г) нет верного ответа

3. Большие системы отличаются от сложных...

а) количеством составляющих элементов

б) количеством связей между составляющими элементами

в) количеством элементов и связей между ними

г) нет верного ответа

4. Конструктивные определения понятия «система» отличаются от дискриптивных наличием:

а) цели

б) средств

в) мотивов

г) связей между элементами

5. Существенная модернизация технического средства заключается в...

а) изменении параметров, которое определяет сравнительно небольшое улучшение показателей качества

б) изменении параметров и структуры системы, которое определяет существенное улучшение показателей качества

в) создании новой системы

г) нет верного ответа

6. Методология в самом общем смысле - это...

а) учение об организации деятельности

б) учение об организации научного познания

в) учение об организации практической деятельности

г) учение об организации образовательной деятельности

7. Потребность (функция), техническая функция, функциональная структура, физический принцип действия, техническое решение, проект образуют...

а) иерархию описаний объекта проектирования

б) уровни целей проектной деятельности

в) принципы проектной деятельности

г) условия проектной деятельности

8. Этапы нисходящего проектирования ЭРЭС расположены в следующем порядке:

а) системотехническое, схемотехническое, конструкторское, технологическое

б) конструкторское, системотехническое, технологическое, схемотехническое

в) системотехническое, технологическое, схемотехническое, конструкторское

Согласована на портале № 50494

г) схемотехническое, конструкторское, технологическое, системотехническое

9. Алгоритмическое проектирование относится к...

а) методам проектной деятельности

б) принципам проектной деятельности

в) аспектам проектной деятельности

г) условиям проектной деятельности

10. Объект проектирования окружают следующие сферы:

а) окружающая среда, научно-техническая ситуация

б) окружающая среда, научно-техническая ситуация, социальная сиутация, экономическая ситуация

в) окружающая среда, экономическая ситуация

г) окружающая среда, социальная сиутация, экономическая ситуация

11. Методология проектирования технических систем включает:

а) характеристики проектной деятельности

б) логическую структуру проектной деятельности

в) временную структуру проектной деятельности

г) все выше названное

12. Процесс оценки заключается в...

а) уменьшении размерности исследуемой системы

б) увеличении размерности исследуемой системы

в) усложнении системы координат исследуемой системы

г) обращении шкалы исследуемой системы

13. Входы и выходы модели "черного ящика" представлят собой...

а) внутренние связи системы

б) связи между средой и системой

в) внешние связи системы

г) связи между элементами среды

14. Рефлексия - это...

а) моделирование человеком окружающих явлений

б) познание и анализ человеком явлений собственного сознания и собственной деятельности

в) создание человеком знаковых систем

г) преобразование человеком смыслов

15. Декомпозиция - это...

а) объединение

б) разделение

в) обоснование

г) аргументация

16. Наивысший уровень иерархии электронных и радиоэлектронных средств это...

а) устройство

б) комплекс

в) функциональный узел

г) система

17. Жизненный цикл технической системы это...

а) последовательность этапов эксплуатации системы

б) неповторяющийся интервал развития системы

в) повторяющийся интервал развития системы

г) последовательность стадий и этапов существования объектов искусственного происхождения от начала их создания до момента исчезновения

18. CALS - это...

а) Curious Acquisition and Lifecycle Stranding

б) Cooperation And Licensing Simulation

в) Computer Aided Lifecycle Support

г) Continuous Acquisition and Lifecycle Support

Согласована на портале № 50494

19. Жизненный цикл РЭО включает в себя

1.3 стадии

2.4 стадии

3.5 стадий

4.6 стадий

20. Стадия обращения жизненного цикла РЭО включает в себя

1.хранение, транспортирование

2.транспортирование, функциональное использование

3.ремонт, техническое обслуживание

4.нет верного ответа

21. Совокупность работ и организованных мероприятий для поддержания РЭО в постоянной технической исправности называется

1.эксплуатацией РЭО

2.техническим обслуживанием РЭО

3.функциональным использованием РЭО

4. нет верного ответа

22. ТРИЗ расшифровывается как...

а) технические решения и запросы

б) теория решения изобретательских задач

в) теоретические результаты и закономерности

г) нет верного ответа

23. TRL расшифровывается как...

а) метод трансфера технологий

б) уровни готовности технологий

в) инновационно-изобретательский подход

г) теоретические исследования и защита интеллектуальной собственности

24.Научно-техническая дисциплина, охватывающая вопросы проектирования, создания, испытания и эксплуатации сложных технических систем, называется

а.системным анализом

б.системотехникой

в.теорией больших систем

г.теорией автоматического управления

14.1.2. Экзаменационные вопросы

1. Системный подход: цели, задачи, аспекты, принципы, методы.

2. Роль системного подхода в задачах проектирования РЭС.

3. Философско-психологические и системные основания методологии системотехнического проектирования технических средств.

4. Науковедческие основания методологии системотехнического проектирования технических средств.

5. Эстетические и этические основания методологии системотехнического проектирования технических средств.

6. Схема методологии проектной деятельности. Характеристики проектной деятельности.

7. Схема методологии проектной деятельности. Логическая структура проектной деятельности.

8. Схема методологии проектной деятельности. Временная структура проектной деятельности.

9. Иерархия описаний объекта проектирования.

10. Иерархия задач выбора проектно-конструкторских решений.

11. Стадии проектирования.

12. Процедурная модель проектирования.

13. Этапы нисходящего проектирования электронных и радиоэлектронных средств и их характеристика.

14. Средства проектной деятельности.

15. Методы проектной деятельности.

Согласована на портале № 50494

16. Потребности социума в технических средствах.
17. Базовые положения инженерии требований.
18. Метод "черного ящика".
19. Декомпозиция целевой функции "черного ящика".
20. Общая характеристика электронных и радиоэлектронных средств.
21. Иерархия электронных и радиоэлектронных систем.
22. Жизненный цикл технической системы и его типовые модели.
23. Ключевые вопросы сторон, участвующих в жизненном цикле технической системы.
24. Автоматизация жизненного цикла технических систем.
25. Креативные методы мышления проектировщика: определение, назначение, классификация, использование в анализе процессов жизненного цикла технических средств.
26. Уровни готовности технологии и их характеристика.
27. Законы развития технических систем и их характеристики.
28. Иерархическое исчерпание возможностей конструкторско-технологических решений.
29. Программные системы: определение, назначение, классификация, характеристики, роль в технических системах.
30. Теория решения изобретательских задач, её методы и инструменты.
31. Компьютерное моделирование ЭРЭС на системном уровне.
32. Современные проблемы системотехники ЭРЭС и перспективы её развития
33. Обобщенный алгоритм системотехнического проектирования ЭРЭС.

14.1.3. Темы докладов

САПР для системотехнического проектирования электронных средств
Современные методы инженерного творчества
Современные отрасли человеческой деятельности, требующие специалистов со знанием системотехники
Системотехника в робототехнике
Системотехника и искусственный интеллект. Кибернетические системы управления
Системотехника в инфокоммуникационных технологиях
Системотехника в медицине
Системотехника и технология "Интернет вещей" (IoT)
Системотехника и технология "Умный дом"
Системотехника и энергосберегающие технологии в быту
Системотехника и оборонно-промышленный комплекс

14.1.4. Темы рефератов

САПР для системотехнического проектирования электронных средств
Современные методы инженерного творчества
Современные отрасли человеческой деятельности, требующие специалистов со знанием системотехники
Системотехника в робототехнике
Системотехника и искусственный интеллект. Кибернетические системы управления
Системотехника в инфокоммуникационных технологиях
Системотехника в медицине
Системотехника и технология "Интернет вещей" (IoT)
Системотехника и технология "Умный дом"
Системотехника и энергосберегающие технологии в быту
Системотехника и оборонно-промышленный комплекс

14.1.5. Вопросы на самоподготовку

Анализ схем устройств из источников радиотехнического профиля. Назначение, технические и эксплуатационные характеристики, алгоритм работы.

Типовые структурные схемы радиоэлектронных средств разных классов и уровней разукрупнения. Назначение, технические и эксплуатационные характеристики, алгоритмы работы.

14.1.6. Темы лабораторных работ

Исследование цифровой системы связи

Согласована на портале № 50494

Решение дифференциальных уравнений движения для систем автоматического управления

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.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проце-

Согласована на портале № 50494

дура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.