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 УР
_____Сенченко П.В.
«22» _____02_____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

СИСТЕМОТЕХНИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ И РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки / специальность: **25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования**
Направленность (профиль) / специализация: **Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Радиоконструкторский факультет (РКФ)**
Кафедра: **Кафедра конструирования и производства радиоаппаратуры (КИПР)**
Курс: **3**
Семестр: **6**
Учебный план набора 2023 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	6 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	20	20	часов
Практические занятия	20	20	часов
Лабораторные занятия	8	8	часов
Самостоятельная работа	60	60	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	108	108	часов
	3	3	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр
Зачет с оценкой	6

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 22.02.2023
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 70604

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Сформировать у студентов системотехническое мышление.

1.2. Задачи дисциплины

1. Сформировать способность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации.
2. Сформировать способность применять фундаментальные основы теории моделирования как основного метода исследования и научно-обоснованного метода оценок характеристик сложных систем, используемого для принятия решений в различных сферах профессиональной деятельности.
3. Сформировать способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Часть блока дисциплин: Обязательная часть.
Модуль дисциплин: Модуль специальности (special hard skills – SHS).
Индекс дисциплины: Б1.О.03.12.
Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		

Согласована на портале № 70604

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Знает методики сбора и обработки информации, актуальные российские и зарубежные источники информации для решения поставленных задач, а также методы системного анализа	Использует на практике методики сбора и обработки информации, актуальные российские и зарубежные источники информации для решения поставленных задач, а также методы системного анализа
	УК-1.2. Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников	Применяет методики поиска, сбора и обработки информации, осуществляет критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников
	УК-1.3. Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач; способен генерировать различные варианты решения поставленных задач	Пользуется на практике методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач; генерирует различные варианты решения поставленных задач
Общепрофессиональные компетенции		

Согласована на портале № 70604

ОПК-4. Способен применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации	ОПК-4.1. Знает основы инженерной и компьютерной графики, стандарты и правила построения графических изображений; особенности использования, принципы функционирования и характеристики современных многофункциональных устройств отображения информации	Применяет принципы инженерной и компьютерной графики, стандарты и правила построения графических изображений; особенности использования, принципы функционирования и характеристики современных многофункциональных устройств отображения информации
	ОПК-4.2. Умеет подготавливать конструкторско-технологическую документацию, в частности эскизы деталей транспортного радиооборудования, электрические и монтажные схемы, спецификацию с использованием методов машинной графики	Подготавливает конструкторско-технологическую документацию, в частности эскизы деталей транспортного радиооборудования, электрические и монтажные схемы, спецификацию с использованием методов машинной графики
	ОПК-4.3. Владеет средствами и методами выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации	Пользуется на практике средствами и методами выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации

Согласована на портале № 70604

ОПК-7. Способен применять фундаментальные основы теории моделирования как основного метода исследования и научно-обоснованного метода оценок характеристик сложных систем, используемого для принятия решений в различных сферах профессиональной деятельности	ОПК-7.1. Знает роль математического моделирования в профессиональной деятельности инженера; понятие объекта моделирования и его математической модели; понятие вычислительного эксперимента, принципы его организации, достоинства и недостатки в сравнении с натурным экспериментом	Использует на практике принципы математического моделирования; понятие объекта моделирования и его математической модели; понятие вычислительного эксперимента, принципы его организации
	ОПК-7.2. Умеет моделировать электронные, радиоэлектронные и электротехнические средства и системы для решения профессиональных задач; умеет проводить анализ разработанных моделей	Модулирует электронные, радиоэлектронные и электротехнические средства и системы для решения профессиональных задач; проводит анализ разработанных моделей
	ОПК-7.3. Владеет навыками работы в программах компьютерного моделирования по решению задач профессиональной области	Работает в программах компьютерного моделирования по решению задач профессиональной области
Профессиональные компетенции		
-	-	-

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		6 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	48	48
Лекционные занятия	20	20
Практические занятия	20	20
Лабораторные занятия	8	8
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	60	60
Подготовка к зачету с оценкой	24	24
Подготовка к тестированию	12	12
Подготовка к выступлению (докладу)	20	20
Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	4	4
Общая трудоемкость (в часах)	108	108
Общая трудоемкость (в з.е.)	3	3

Согласована на портале № 70604

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Прак. зан., ч	Лаб. раб.	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
6 семестр						
1 Введение в дисциплину	2	-	-	6	8	ОПК-4, ОПК-7, УК-1
2 Обоснование потребности в разработке объекта проектирования	4	4	-	14	22	ОПК-4, ОПК-7, УК-1
3 Формулировка требований к объекту проектирования	4	6	-	10	20	ОПК-4, ОПК-7, УК-1
4 Представление объекта проектирования моделью «черного ящика»	2	6	-	10	18	ОПК-4, ОПК-7, УК-1
5 Декомпозиция целевой функции «черного ящика»	4	4	4	12	24	ОПК-4, ОПК-7, УК-1
6 Компьютерное моделирование объекта проектирования на системном уровне	2	-	4	5	11	ОПК-4, ОПК-7, УК-1
7 Перспективы развития системотехники электронных и радиоэлектронных средств	2	-	-	3	5	ОПК-4, ОПК-7, УК-1
Итого за семестр	20	20	8	60	108	
Итого	20	20	8	60	108	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
6 семестр			
1 Введение в дисциплину	Введение в дисциплину	2	ОПК-4, ОПК-7, УК-1
	Итого	2	
2 Обоснование потребности в разработке объекта проектирования	Обоснование потребности в разработке объекта проектирования	4	ОПК-4, ОПК-7, УК-1
	Итого	4	
3 Формулировка требований к объекту проектирования	Основы инженерии требований	4	ОПК-4, ОПК-7, УК-1
	Итого	4	

Согласована на портале № 70604

4 Представление объекта проектирования моделью «черного ящика»	Представление объекта проектирования моделью "черного ящика"	2	ОПК-4, ОПК-7, УК-1
	Итого	2	
5 Декомпозиция целевой функции «черного ящика»	Декомпозиция целевой функции «черного ящика». Определение состава и структуры объекта проектирования. Выбор структуры объекта проектирования согласно требованиям	4	ОПК-4, ОПК-7, УК-1
	Итого	4	
6 Компьютерное моделирование объекта проектирования на системном уровне	Компьютерное моделирование объекта проектирования на системном уровне	2	ОПК-4, ОПК-7, УК-1
	Итого	2	
7 Перспективы развития системотехники электронных и радиоэлектронных средств	Перспективы развития системотехники электронных и радиоэлектронных средств	2	ОПК-4, ОПК-7, УК-1
	Итого	2	
	Итого за семестр	20	
	Итого	20	

5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3. – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
6 семестр			
2 Обоснование потребности в разработке объекта проектирования	Обоснование потребности в разработке объекта проектирования	4	ОПК-4, ОПК-7, УК-1
	Итого	4	
3 Формулировка требований к объекту проектирования	Формулировка требований к объекту проектирования	6	ОПК-4, ОПК-7, УК-1
	Итого	6	
4 Представление объекта проектирования моделью «черного ящика»	Представление объекта проектирования в виде модели «черного ящика»	6	ОПК-4, ОПК-7, УК-1
	Итого	6	
5 Декомпозиция целевой функции «черного ящика»	Декомпозиция целевой функции «черного ящика»	4	ОПК-4, ОПК-7, УК-1
	Итого	4	
	Итого за семестр	20	
	Итого	20	

5.4. Лабораторные занятия

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 5.4.

Согласована на портале № 70604

Таблица 5.4 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
6 семестр			
5 Декомпозиция целевой функции «черного ящика»	Исследование цифровой системы связи	4	ОПК-4, ОПК-7, УК-1
	Итого	4	
6 Компьютерное моделирование объекта проектирования на системном уровне	Решение дифференциальных уравнений движения для систем автоматического управления	4	ОПК-4, ОПК-7, УК-1
	Итого	4	
Итого за семестр		8	
Итого		8	

5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
6 семестр				
1 Введение в дисциплину	Подготовка к зачету с оценкой	4	ОПК-4, ОПК-7, УК-1	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-4, ОПК-7, УК-1	Тестирование
	Итого	6		
2 Обоснование потребности в разработке объекта проектирования	Подготовка к зачету с оценкой	4	ОПК-4, ОПК-7, УК-1	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-4, ОПК-7, УК-1	Тестирование
	Подготовка к выступлению (докладу)	8	ОПК-4, ОПК-7, УК-1	Выступление (доклад) на занятии
	Итого	14		
3 Формулировка требований к объекту проектирования	Подготовка к зачету с оценкой	4	ОПК-4, ОПК-7, УК-1	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-4, ОПК-7, УК-1	Тестирование
	Подготовка к выступлению (докладу)	4	ОПК-4, ОПК-7, УК-1	Выступление (доклад) на занятии
	Итого	10		

Согласована на портале № 70604

4 Представление объекта проектирования моделью «черного ящика»	Подготовка к зачету с оценкой	4	ОПК-4, ОПК-7, УК-1	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-4, ОПК-7, УК-1	Тестирование
	Подготовка к выступлению (докладу)	4	ОПК-4, ОПК-7, УК-1	Выступление (доклад) на занятии
	Итого	10		
5 Декомпозиция целевой функции «черного ящика»	Подготовка к зачету с оценкой	4	ОПК-4, ОПК-7, УК-1	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-4, ОПК-7, УК-1	Тестирование
	Подготовка к выступлению (докладу)	4	ОПК-4, ОПК-7, УК-1	Выступление (доклад) на занятии
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	2	ОПК-4, ОПК-7, УК-1	Лабораторная работа
	Итого	12		
6 Компьютерное моделирование объекта проектирования на системном уровне	Подготовка к зачету с оценкой	2	ОПК-4, ОПК-7, УК-1	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	1	ОПК-4, ОПК-7, УК-1	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	2	ОПК-4, ОПК-7, УК-1	Лабораторная работа
	Итого	5		
7 Перспективы развития системотехники электронных и радиоэлектронных средств	Подготовка к зачету с оценкой	2	ОПК-4, ОПК-7, УК-1	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	1	ОПК-4, ОПК-7, УК-1	Тестирование
	Итого	3		
Итого за семестр		60		
Итого		60		

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности				Формы контроля
	Лек. зан.	Прак. зан.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ОПК-4	+	+	+	+	Выступление (доклад) на занятии, Зачёт с оценкой, Лабораторная работа, Тестирование

Согласована на портале № 70604

ОПК-7	+	+	+	+	Выступление (доклад) на занятии, Зачёт с оценкой, Лабораторная работа, Тестирование
УК-1	+	+	+	+	Выступление (доклад) на занятии, Зачёт с оценкой, Лабораторная работа, Тестирование

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Формы контроля	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	10	30
Зачёт с оценкой	0	0	30	30
Лабораторная работа	0	5	10	15
Тестирование	5	10	10	25
Итого максимум за период	15	25	60	100
Нарастающим итогом	15	40	100	100

6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	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)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Согласована на портале № 70604

7.1. Основная литература

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

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

3. Методология системотехнического проектирования электронных и радиоэлектронных средств (в двух частях): Учебное пособие для бакалавриата, специалитета и магистратуры / Н. Н. Кривин - 2022. 589 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/10141.

7.2. Дополнительная литература

1. 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.).

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

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

7.3.2. 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.

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. 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 достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Согласована на портале № 70604

Лаборатория ГПО / Лаборатория автоматизированного 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; 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 403 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Мультимедийный проектор TOSHIBA;
- Телевизор-монитор SAMSUNG;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Acrobat Reader;
- Google Chrome;
- Microsoft Office;
- Microsoft Windows;
- Mozilla Firefox;
- OpenOffice;

8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Лаборатория ГПО / Лаборатория автоматизированного 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; 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 403 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Мультимедийный проектор TOSHIBA;
- Телевизор-монитор SAMSUNG;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Acrobat Reader;
- Google Chrome;
- MatLab v7.5;
- MicroCAP;
- Microsoft Office;
- Microsoft Windows;
- Mozilla Firefox;
- OpenOffice;

8.4. 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, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;

Согласована на портале № 70604

- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

8.5. 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 зрения** 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.

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Введение в дисциплину	ОПК-4, ОПК-7, УК-1	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
2 Обоснование потребности в разработке объекта проектирования	ОПК-4, ОПК-7, УК-1	Выступление (доклад) на занятии	Примерный перечень тем для выступления (доклада) на занятии
		Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Согласована на портале № 70604

3 Формулировка требований к объекту проектирования	ОПК-4, ОПК-7, УК-1	Выступление (доклад) на занятии	Примерный перечень тем для выступления (доклада) на занятии
		Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
4 Представление объекта проектирования моделью «черного ящика»	ОПК-4, ОПК-7, УК-1	Выступление (доклад) на занятии	Примерный перечень тем для выступления (доклада) на занятии
		Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
5 Декомпозиция целевой функции «черного ящика»	ОПК-4, ОПК-7, УК-1	Выступление (доклад) на занятии	Примерный перечень тем для выступления (доклада) на занятии
		Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
6 Компьютерное моделирование объекта проектирования на системном уровне	ОПК-4, ОПК-7, УК-1	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
7 Перспективы развития системотехники электронных и радиоэлектронных средств	ОПК-4, ОПК-7, УК-1	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков

Согласована на портале № 70604

3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков
4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. 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

Согласована на портале № 70604

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
   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

Согласована на портале № 70604

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
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

Согласована на портале № 70604

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

9.1.2. Перечень вопросов для зачета с оценкой

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.
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.

9.1.3. Примерный перечень тем для выступления (доклада) на занятии

1. САПР для системотехнического проектирования электронных средств
2. Современные методы инженерного творчества

Согласована на портале № 70604

3. Современные отрасли человеческой деятельности, требующие специалистов со знанием системотехники
4. Системотехника в робототехнике
5. Системотехника и искусственный интеллект. Кибернетические системы управления
6. Системотехника в инфокоммуникационных технологиях
7. Системотехника в медицине
8. Системотехника и технология "Интернет вещей" (IoT)
9. Системотехника и технология "Умный дом"
10. Системотехника и энергосберегающие технологии в быту
11. Системотехника и оборонно-промышленный комплекс

9.1.4. Темы лабораторных работ

1. Исследование цифровой системы связи
2. Решение дифференциальных уравнений движения для систем автоматического управления

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

9.3. 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 9.4.

Таблица 9.4 – 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

Согласована на портале № 70604

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, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

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

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

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

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

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

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

Для лиц с нарушениями зрения:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

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

Согласована на портале № 70604

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КИПР
протокол № 24 от «20» 1 2023 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. КИПР	Н.Н. Кривин	Согласовано, 61bb81d6-898a-4d50-b92b-bf79399fcfac
Заведующий обеспечивающей каф. КИПР	Н.Н. Кривин	Согласовано, 61bb81d6-898a-4d50-b92b-bf79399fcfac
И.О. начальника учебного управления	И.А. Лариошина	Согласовано, c3195437-a02f-4972-a7c6-ab6ee1f21e73

ЭКСПЕРТЫ:

Доцент, каф. КИПР	Н.Н. Кривин	Согласовано, 61bb81d6-898a-4d50-b92b-bf79399fcfac
Доцент, каф. КИПР	А.А. Чернышев	Согласовано, 72a81577-12a0-4023-8fe9-e3b84d6716fc

РАЗРАБОТАНО:

Заведующий кафедрой, каф. КИПР	Н.Н. Кривин	Разработано, 61bb81d6-898a-4d50-b92b-bf79399fcfac

Согласована на портале № 70604