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

ПРЕДДИПЛОМНЫЙ КУРС ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ТЕХНОЛОГИИ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **11.03.03 Конструирование и технология электронных средств**
Направленность (профиль) / специализация: **Проектирование и технология радиоэлектронных средств**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Радиоконструкторский факультет (РКФ)**
Кафедра: **Кафедра конструирования и производства радиоаппаратуры (КИПР)**
Курс: **4**
Семестр: **7**
Учебный план набора 2023 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	7 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	36	36	часов
Практические занятия	36	36	часов
в т.ч. в форме практической подготовки	18	18	часов
Самостоятельная работа	72	72	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	144	144	часов
	4	4	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр
Зачет	7

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ким М.Ю.
Должность: Директор департамента по учебной работе
Дата подписания: 27.05.2026
Уникальный программный ключ:
ed789cd8-2cc6-4431-a59e-8f386b1d44fa

Томск

Согласована на портале № 70669

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Сформировать у студентов интегральное представление о профессиональном мышлении конструктора проектировщика, о системе проблем и задач профессиональной деятельности и общей структуре предметной области.

1.2. Задачи дисциплины

1. Сформировать у студентов представление о задачах профессиональной деятельности, их взаимосвязи, средствах, принципах и методах решения, а также о перспективах развития объектов и процессов области конструирования и технологии электронных и радиоэлектронных средств.
2. Сформировать у студентов понимание требований к тематике, темам и результатам выпускной квалификационной работы.
3. Сформировать у студентов представление о порядке проведения процедуры государственной итоговой аттестации, в частности представление о порядке проведения процедуры защиты выпускной квалификационной работы.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Часть блока дисциплин: Часть, формируемая участниками образовательных отношений.
Модуль дисциплин: Модуль направленности (профиля) (major).
Индекс дисциплины: Б1.В.02.14.
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		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		
-	-	-
Профессиональные компетенции		
ПК-3. Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	ПК-3.1. Знает принципы конструирования отдельных узлов и блоков электронных приборов	Использует на практике принципы конструирования отдельных узлов и блоков электронных приборов.
	ПК-3.2. Умеет проводить оценочные расчеты характеристик электронных приборов	Проводит оценочные расчеты характеристик электронных приборов.
	ПК-3.3. Владеет навыками подготовки принципиальных и монтажных электрических схем	Подготавливает принципиальные и монтажные электрические схемы электронных средств.

Согласована на портале № 70669

ПК-5. Способен участвовать в разработке организационно-технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет), установленной отчетности по утвержденным формам	ПК-5.1. Знает основы экономики и организации производства, систем управления предприятием	В решении профессиональных задач использует основы экономики и организации производства, систем управления предприятием.
	ПК-5.2. Умеет анализировать социально значимую информацию	Анализирует социально значимую информацию.
	ПК-5.3. Владеет навыками аргументированного письменного изложения своей точки зрения	Аргументированно излагает свою точку зрения в письменной форме с использованием средств профессиональной лексики и специальной терминологии.
ПК-8. Способен организовывать метрологическое обеспечение производства электронных средств	ПК-8.1. Знает методическую базу измерений параметров технологических процессов и тестирования продукта производства	Использует методическую базу измерений параметров технологических процессов и тестирования продукта производства.
	ПК-8.2. Умеет осуществлять поверку, настройку и калибровку электронной измерительной аппаратуры	Осуществляет поверку, настройку и калибровку электронной измерительной аппаратуры.
	ПК-8.3. Владеет навыками метрологического сопровождения технологических процессов	Пользуется на практике навыками метрологического сопровождения технологических процессов.
ПК-10. Способен осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и устройств радиоэлектронных средств, проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов, проектировать конструкции радиоэлектронных средств	ПК-10.1. Знает принципы анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и устройств радиоэлектронных средств	Анализирует исходные данные для расчета и проектирования деталей, узлов и устройств радиоэлектронных средств
	ПК-10.2. Умеет проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов, проектировать конструкции радиоэлектронных средств	Проводит предварительное технико-экономическое обоснование проектов, проектирует конструкции радиоэлектронных средств
	ПК-10.3. Владеет опытом проектирования конструкций радиоэлектронных средств	Проектирует конструкции радиоэлектронных средств

Согласована на портале № 70669

ПК-11. Способен разрабатывать и оформлять конструкторскую и техническую документацию в соответствии с действующими нормативными документами с применением систем компьютерного проектирования	ПК-11.1. Знает принципы разработки и оформления конструкторской и технической документации с использованием систем компьютерного проектирования	Руководствуется принципами разработки и оформления конструкторской и технической документации с использованием систем компьютерного проектирования
	ПК-11.2. Умеет руководствоваться нормативными документами в процессе разработки и оформления конструкторской и технической документации	Пользуется нормативными документами в процессе разработки и оформления конструкторской и технической документации
	ПК-11.3. Владеет опытом разработки конструкторской и технической документации с использованием систем компьютерного проектирования	Использует опыт разработки конструкторской и технической документации с применением систем компьютерного проектирования

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 4 зачетных единиц, 144 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
		7 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	72	72
Лекционные занятия	36	36
Практические занятия	36	36
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	72	72
Подготовка к зачету	40	40
Подготовка к тестированию	32	32
Общая трудоемкость (в часах)	144	144
Общая трудоемкость (в з.е.)	4	4

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	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
7 семестр					

Согласована на портале № 70669

1 Введение	8	8	8	24	ПК-10, ПК-11, ПК-3, ПК-5, ПК-8
2 Организация дипломного проектирования	8	8	18	34	ПК-10, ПК-11, ПК-3, ПК-5, ПК-8
3 Общие требования к выпускной квалификационной работе	8	8	16	32	ПК-10, ПК-11, ПК-3, ПК-5, ПК-8
4 Защита выпускных квалификационных работ	8	12	16	36	ПК-10, ПК-11, ПК-3, ПК-5, ПК-8
5 Особенности выпускных квалификационных работ	4	-	14	18	ПК-10, ПК-11, ПК-3, ПК-5, ПК-8
Итого за семестр	36	36	72	144	
Итого	36	36	72	144	

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
7 семестр			
1 Введение	Краткая характеристика целей и задач дипломного проектирования по специальности. Анализ тематики дипломного проектирования и квалификационных требований	8	ПК-3, ПК-5, ПК-8, ПК-10, ПК-11
	Итого	8	
2 Организация дипломного проектирования	Классификация и характеристика работ по сбору и оформлению материала в период прохождения преддипломной практики. Задание на выпускную квалификационную работу, порядок его составления, согласования и утверждения. Состав выпускной квалификационной работы. Общие требования к оформлению ВКР	8	ПК-3, ПК-5, ПК-8, ПК-10, ПК-11
	Итого	8	
3 Общие требования к выпускной квалификационной работе	Общие требования к ВКР	8	ПК-3, ПК-5, ПК-8, ПК-10, ПК-11
	Итого	8	
4 Защита выпускных квалификационных работ	Подготовка и представление дипломных проектов к защите. Порядок и процедура защиты ВКР. Анализ и характеристика примерного перечня тем ВКР и содержание работ.	8	ПК-3, ПК-5, ПК-8, ПК-10, ПК-11
	Итого	8	

Согласована на портале № 70669

5 Особенности выпускных квалификационных работ	Особенности ВКР конструкторского профиля. Особенности ВКР технологического профиля.	4	ПК-3, ПК-5, ПК-8, ПК-10, ПК-11
	Итого	4	
Итого за семестр		36	
Итого		36	

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
7 семестр			
1 Введение	Классификация и характеристика работ по сбору и оформлению материала в период прохождения преддипломной практики.	8	ПК-3, ПК-5, ПК-8, ПК-10, ПК-11
	Итого	8	
2 Организация дипломного проектирования	Задание на ВКР, порядок его составления, согласования и утверждения. Состав ВКР. Общие требования к оформлению. Характеристика основных этапов экспертизы ВКР.	8	ПК-3, ПК-5, ПК-8, ПК-10, ПК-11
	Итого	8	
3 Общие требования к выпускной квалификационной работе	Подготовка и представление ВКР к защите. Анализ и характеристика примерного перечня тем ВКР и содержание работ для конструкторского и технологического профилей.	8	ПК-3, ПК-5, ПК-8, ПК-10, ПК-11
	Итого	8	
4 Защита выпускных квалификационных работ	Порядок и процедура защиты ВКР.	12	ПК-3, ПК-5, ПК-8, ПК-10, ПК-11
	Итого	12	
Итого за семестр		36	
Итого		36	

5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

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

Согласована на портале № 70669

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
7 семестр				
1 Введение	Подготовка к зачету	4	ПК-3, ПК-5, ПК-8, ПК-10, ПК-11	Зачёт
	Подготовка к тестированию	4	ПК-3, ПК-5, ПК-8, ПК-10, ПК-11	Тестирование
	Итого	8		
2 Организация дипломного проектирования	Подготовка к зачету	12	ПК-3, ПК-5, ПК-8, ПК-10, ПК-11	Зачёт
	Подготовка к тестированию	6	ПК-3, ПК-5, ПК-8, ПК-10, ПК-11	Тестирование
	Итого	18		
3 Общие требования к выпускной квалификационной работе	Подготовка к зачету	8	ПК-3, ПК-5, ПК-8, ПК-10, ПК-11	Зачёт
	Подготовка к тестированию	8	ПК-3, ПК-5, ПК-8, ПК-10, ПК-11	Тестирование
	Итого	16		
4 Защита выпускных квалификационных работ	Подготовка к зачету	8	ПК-3, ПК-5, ПК-8, ПК-10, ПК-11	Зачёт
	Подготовка к тестированию	8	ПК-3, ПК-5, ПК-8, ПК-10, ПК-11	Тестирование
	Итого	16		
5 Особенности выпускных квалификационных работ	Подготовка к зачету	8	ПК-3, ПК-5, ПК-8, ПК-10, ПК-11	Зачёт
	Подготовка к тестированию	6	ПК-3, ПК-5, ПК-8, ПК-10, ПК-11	Тестирование
	Итого	14		
Итого за семестр		72		
Итого		72		

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.	Сам. раб.	
ПК-3	+	+	+	Зачёт, Тестирование
ПК-5	+	+	+	Зачёт, Тестирование
ПК-8	+	+	+	Зачёт, Тестирование
ПК-10	+	+	+	Зачёт, Тестирование
ПК-11	+	+	+	Зачёт, 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.

Согласована на портале № 70669

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
7 семестр				
Зачёт	0	15	15	30
Тестирование	20	20	30	70
Итого максимум за период	20	35	45	100
Нарастающим итогом	20	55	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

7.1. Основная литература

1. Конструирование блоков радиоэлектронных средств : учебное пособие для вузов / Д. Ю. Муромцев, О. А. Белоусов, И. В. Тюрин, Р. Ю. Курносов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 288 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/226472.

2. Юрков, Н. К. Технология производства электронных средств : учебник / Н. К. Юрков. — 2-е изд., испр., доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 480 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/211457.

3. Проектирование функциональных узлов и модулей радиоэлектронных средств : учебное пособие для вузов / Д. Ю. Муромцев, И. В. Тюрин, О. А. Белоусов, Р. Ю. Курносов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 252 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/181532.

Согласована на портале № 70669

4. Грачев, Н. Н. Конструктивные методы обеспечения помехозащищенности при проектировании и монтаже радиоэлектронных устройств : учебное пособие / Н. Н. Грачев, В. В. Черноверская. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 119 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/182533.

7.2. Дополнительная литература

1. Надежность радиоэлектронных средств : учебное пособие для вузов / Д. Ю. Муромцев, И. В. Тюрин, О. А. Белоусов, Р. Ю. Курносов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 88 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/171866.

2. Кузнецов, В. В. Системный анализ : учебник и практикум для вузов / В. В. Кузнецов, А. Ю. Шатраков ; под общей редакцией В. В. Кузнецова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 333 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/530604.

3. Муромцев, Д. Ю. Математическое обеспечение САПР : учебное пособие / Д. Ю. Муромцев, И. В. Тюрин. — 2-е изд. перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 464 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/211466.

4. Сахаров, Ю. С. Автоматизированное конструирование радиоэлектронных средств : учебное пособие / Ю. С. Сахаров. — Дубна : Государственный университет «Дубна», 2018. — 125 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/154505.

5. Зеленский, В. А. Основы конструирования, технологии и надёжности радиоэлектронных средств : учебное пособие / В. А. Зеленский, К. И. Сухачёв. — Самара : Самарский университет, 2020. — 146 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/188958.

6. Агарков, С. А. Экономическое обоснование технических решений в выпускных квалификационных работах : учебное пособие / С. А. Агарков, С. Б. Савельева. — Мурманск : МГТУ, 2021. — 128 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/263888.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Грачев, Н. Н. Разработка и оформление выпускной квалификационной работы студентов, обучающихся по образовательным программам подготовки бакалавров : методические рекомендации / Н. Н. Грачев, Л. И. Осипова. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 40 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/182536.

2. Грачев, Н. Н. Зашита радиоэлектронных средств от внешних и внутренних воздействующих факторов: практикум : учебное пособие / Н. Н. Грачев, В. С. Иванов. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022. — 53 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/256604.

3. Иванов, В. С. Разработка конструкторской документации : методические указания / В. С. Иванов, Н. Н. Грачев. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022. — 43 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/265754.

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.

Согласована на портале № 70669

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

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:
- 7-Zip;
- Acrobat Reader;
- Google Chrome;
- Microsoft Office;
- Microsoft Windows;
- Mozilla Firefox;
- OpenOffice;
- PTC Mathcad 13, 14;

Лаборатория прикладного программирования: 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, 302 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- Мультимедиа устройство Hisense H50N5300;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
- 7-Zip;
- Acrobat Reader;
- Google Chrome;
- Microsoft Office;

Согласована на портале № 70669

- Microsoft Windows;
- Mozilla Firefox;
- OpenOffice;
- PTC Mathcad 13, 14;

8.3. 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;
- 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.

8.4. 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)

Согласована на портале № 70669

1 Введение	ПК-10, ПК-11, ПК-3, ПК-5, ПК-8	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
2 Организация дипломного проектирования	ПК-10, ПК-11, ПК-3, ПК-5, ПК-8	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
3 Общие требования к выпускной квалификационной работе	ПК-10, ПК-11, ПК-3, ПК-5, ПК-8	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
4 Защита выпускных квалификационных работ	ПК-10, ПК-11, ПК-3, ПК-5, ПК-8	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
5 Особенности выпускных квалификационных работ	ПК-10, ПК-11, ПК-3, ПК-5, ПК-8	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		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
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

Согласована на портале № 70669

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. Печатный монтаж - это …
   a. рисунок на поверхности печатной платы
   b. проводящие дорожки на плате
   c. проводящие дорожки и контактные площадки для выводов ЭРЭ
   d. способ соединения ЭРЭ проводниками
   e. способ соединения ЭРЭ пленочными проводниками
2. Теплообмен конвекцией возможен между...
   a. твердым и газообразным телами
   b. твердым телом и жидкостью или газом
   c. твердыми телами через жидкость или газ
   d. двумя твердыми телами
   e. двумя любыми телами
3. При герметизации блока резиновая прокладка должна быть сжата...
   a. не более чем на 30 % по объему;
   b. не более чем на 30 % по высоте;
   c. не более чем на 30 % по сечению;
   d. не менее чем на 30 % по объему;
   e. не менее чем на 25 % по сечению.
4. Предпочтительный список материалов для конструирования радиационно-стойких РЭС:
   a. алюминиевые сплавы, керамика, фторопласт, полиэтилен;
   b. – алюминиевые сплавы, керамика, стекло, фторопласт;
   c. алюминиевые сплавы, сталь, керамика, полиэтилен;
   d. сталь, керамика, стекло, фторопласт.
5. Какие подходы необходимы для решения задач размещения элементов электрической схемы после того, как задача компоновки уже решена?
   a. внедрение существующего программного обеспечения;
   b. разработка алгоритмов;
   c. построение математических моделей;

Согласована на портале № 70669

d. разработка соответствующих программ;.

6. При построении математической модели возникают следующие проблемы:
   а. определение числа параметров модели;
   б. определение значений параметров модели;
   в. выбор структуры модели;
   г. выбор критерия оценки качества модели;
7. Аналитический подход к построению математической модели требует наличия:
   а. экспериментальных данных;
   б. нестационарности объекта;
   в. знаний закономерностей, действующих в системе;
   г. стохастичности объекта.
8. ТРИЗ расшифровывается как
   а. теория решения интегральных задач
   б. теория решения изобретательских задач
   в. теория решения и закономерностей
   г. теория решения исследовательских заданий
9. Система – это:
   а. множество элементов;
   б. представление об объекте с точки зрения поставленной цели;
   в. совокупность взаимосвязанных элементов;
   г. объект изучения, описания, проектирования и управления.
10. Элемент системы:
    а. неделим в рамках поставленной задачи;
    б. неделимая часть системы;
    в. основная часть системы;
    г. обязательно имеет связи с другими элементами системы.
11. Проблема:
    а. является следствием потребности;
    б. является следствием желания;
    в. является следствием цели;
    г. появляется при неизвестном алгоритме решении задачи.
12. Желание – это:
    а. объективная потребность;
    б. субъективная потребность;
    в. осознанная потребность;
    г. разность между потребностью и действительностью.
13. Потребность:
    а. является следствием проблемы;
    б. является причиной проблемы;
    в. вытекает из желания;
    г. формируется из цели.
14. Цель – это:
    а. вариант удовлетворения желания;
    б. любая альтернатива при принятии решения;
    в. то, что позволит снять проблему;
    г. модель будущего результата.
15. В результате проведения научно-исследовательских работ создана документация для решения задачи трассировки. К какой системе относится полученная документация?
    a. SCM-система (управление цепочками поставок);
    b. PDM-система (управление проектными данными);
    c. CAD-система (конструкторское проектирование);
    d. CAM-система (технологическая подготовка производства);
    e. CAE-система (функциональное проектирование);.
16. Научное исследование начинается
    а.с выбора темы
    б.с литературного обзора
    в.с определения методов исследования

Согласована на портале № 70669

г.с написания научной статьи

17. Как соотносятся объект и предмет исследования
    а. не связаны друг с другом
    б. объект содержит в себе предмет исследования
    в. объект входит в состав предмета исследования
    г. нет верного ответа
18. Выбор темы исследования определяется
    а.актуальностью
    б.отражением темы в литературе
    в.интересами исследователя
    г.новыми направлениями в науке
19. Формулировка цели исследования отвечает на вопрос
    а.что исследуется?
    б.для чего исследуется?
    в.кем исследуется?
    г.почему исследуется?
20. Задачи представляют собой этапы работы
    а.по достижению поставленной цели
    б.дополняющие цель
    в.для дальнейших изысканий
    г.нет верного ответа
21. Методы исследования бывают
    а.теоретические
    б.эмпирические
    в.конструктивные
    г.технологические
22. Какие из предложенных методов относятся к теоретическим
    а.анализ и синтез
    б.абстрагирование и конкретизация
    в.наблюдение
    г.описание
23. ... - это исторически сложившаяся и непрерывно развивающаяся система знаний о природе, обществе и мышлении, об объективных законах их развития
    а.логика
    б.методология науки
    в.наука
    г.технология
24. ... - формы движущейся материи, и их отражения в сознании человека.
    а.объект науки
    б.предмет науки
    в.отрасль науки
    г.нет верного ответа
25. Научные исследования, направленные на определение перспективности работы над темой, отыскание путей решения научных задач, называются...
    а.поисковыми
    б.теоретико-прикладными
    в.экспериментальными
    г.фундаментальными
26. ... - это исследования, направленные преимущественно на применение новых знаний для достижения практических целей и решения конкретных задач.
    а.прикладные исследования
    б.теоретико-прикладные исследования
    в.экспериментальные исследования
    г.фундаментальные исследования
27. ... научные исследования — это экспериментальная или теоретическая деятельность, направленная на получение новых знаний об основных закономерностях строения, функционирования и развития человека, общества, окружающей природной среды.

Согласована на портале № 70669

а.прикладные
б.технологические
в.отраслевые
г.фундаментальные

28. . ... называют исследование, которое направлено на внедрение в практику результатов конкретных фундаметальных и прикладных исследований.
а.конкретизированием
б.проектированием
в.разработкой
г.доработкой
29. Сложная теоретическая или практическая задача, способы решения которой неизвестны или известны не полностью, называется...
а.дилеммой
б.проблемой
в.парадоксом
г.сверхзадачей

9.1.2. Перечень вопросов для зачета

1. Краткая характеристика целей и задач подготовки и защиты ВКР.
2. Цель анализа тематики ВКР и квалификационных требований
3. Подготовка и представление ВКР к защите
4. Порядок и процедура защиты ВКР
5. Задание, состав пояснительной записки и графической документации ВКР
6. Системный анализ объекта проектирования

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

Согласована на портале № 70669

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
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 № 70669

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 № 70669