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
«13» _____12_____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

УЧЕБНО-ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ (УПД-3)

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **11.03.04 Электроника и наноэлектроника**
Направленность (профиль) / специализация: **Промышленная электроника**
Форма обучения: **заочная (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий)**
Кафедра: **промышленной электроники (ПрЭ)**
Курс: **4**
Семестр: **8**
Учебный план набора 2024 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	8 семестр	Всего	Единицы
Самостоятельная работа	128	128	часов
Самостоятельная работа под руководством преподавателя	10	10	часов
Контрольные работы	2	2	часов
Подготовка и сдача зачета	4	4	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	144	144	часов
		4	з.е.

Формы промежуточной аттестации	Семестр	Количество
Зачет с оценкой	8	
Контрольные работы	8	1

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 13.12.2023
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 80928

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Изучение технологии изготовления электронных устройств.

1.2. Задачи дисциплины

1. Приобретение навыков разработки, подготовки конструкторской документации, чтения, создания и редактирования электрических схем.
2. Приобретение навыков изготовления, создания математических моделей электронных устройств.
3. Приобретение навыков настройки и исследования электронных устройств, опыта при проведении эксперимента, опыта представления материалов в виде научного отчета.
4. Освоение навыков настройки и исследования электронных устройств.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Часть блока дисциплин: Часть, формируемая участниками образовательных отношений.
Модуль дисциплин: Модуль проектной деятельности (minor).
Индекс дисциплины: Б1.В.02.ДВ.03.02.
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 аналоговых блоков электронных приборов	Знает принципы конструирования цифровых и аналоговых блоков электронных приборов
	ПК-3.2. Умеет проводить оценочные расчеты характеристик электронных приборов	Умеет проводить расчеты характеристик цифровых и аналоговых электронных приборов
	ПК-3.3. Владеет навыками подготовки принципиальных и монтажных электрических схем	Владеет методами подбора электрорадиоэлементов и подготовки принципиальных и монтажных электрических схем

Согласована на портале № 80928

ПК-4. Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	ПК-4.1. Знает принципы построения технического задания при разработке электронных блоков	Знает основные разделы, которые должно содержать техническое задание.
	ПК-4.2. Умеет использовать нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации	Выполняет основные этапы разработки проектно-конструкторской документации в соответствии с техническим условиям и другим нормативным документам.
	ПК-4.3. Владеет навыками оформления проектно-конструкторской документации в соответствии со стандартами	Владеет навыками составления отчетов по проектно-конструкторской разработке устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения в соответствии с нормативными документами

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
		8 семестр
Контактная работа обучающихся с преподавателем, всего	12	12
Самостоятельная работа под руководством преподавателя	10	10
Контрольные работы	2	2
Самостоятельная работа обучающихся, всего	128	128
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	88	88
Подготовка к контрольной работе	40	40
Подготовка и сдача зачета	4	4
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	Контр. раб.	СРП, ч.	Сам. раб., ч	Всего часов (без промежуточной аттестации)	Формируемые компетенции
8 семестр					

Согласована на портале № 80928

1 Условные графические обозначения компонентов электронных схем, схемы электрические принципиальные.	2	4	44	50	ПК-3, ПК-4
2 Изготовление электронного устройства в соответствии с индивидуальным заданием.		4	40	44	ПК-3, ПК-4
3 Настройка электронного устройства и измерение его параметров.		2	44	46	ПК-3, ПК-4
Итого за семестр	2	10	128	140	
Итого	2	10	128	140	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины	СРП, ч	Формируемые компетенции
8 семестр			
1 Условные графические обозначения компонентов электронных схем, схемы электрические принципиальные.	Анализ технического задания. Составление формального ТЗ на разработку: этапы, разделы, требования. Математическое моделирование: составление математической модели по структурной схеме. Выбор пакета прикладных программ для моделирования, выбор численной схемы, анализ точности. Изучение УГО элементной базы, составление электрических принципиальных схем.	4	ПК-3, ПК-4
	Итого	4	
2 Изготовление электронного устройства в соответствии с индивидуальным заданием.	Статистические методы контроля и управления технологическим процессом. Диагностическое обеспечение оценки качества производства электронных приборов и устройств. Показатели назначения. Показатели надежности. Показатели технологичности. Эргономические показатели. Эстетические показатели. Показатели стандартизации и унификации. Патентно-правовые показатели. Экономические показатели проекта.	4	ПК-3, ПК-4
	Итого	4	
3 Настройка электронного устройства и измерение его параметров.	Проведение вычислительного эксперимента по построенной модели. Включение в модель параметров качества изделия. Моделирование вероятностей отказов. Коэффициент надежности. Вероятность отказа. Время безотказной работы. Вычисление показателей, их анализ. Оформление отчета.	2	ПК-3, ПК-4
	Итого	2	
	Итого за семестр	10	
	Итого	10	

5.3. Контрольные работы

Согласована на портале № 80928

Виды контрольных работ и часы на контрольные работы приведены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Контрольные работы

№ п.п.	Виды контрольных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
8 семестр			
1	Контрольная работа	2	ПК-3, ПК-4
	Итого за семестр	2	
	Итого	2	

5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

5.5. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)

Не предусмотрено учебным планом

5.7. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.7.

Таблица 5.7. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
8 семестр				
1 Условные графические обозначения компонентов электронных схем, схемы электрические принципиальные.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	24	ПК-3, ПК-4	Зачёт с оценкой, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	20	ПК-3, ПК-4	Контрольная работа
	Итого	44		
2 Изготовление электронного устройства в соответствии с индивидуальным заданием.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	20	ПК-3, ПК-4	Зачёт с оценкой, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	20	ПК-3, ПК-4	Контрольная работа
	Итого	40		
3 Настройка электронного устройства и измерение его параметров.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	44	ПК-3, ПК-4	Зачёт с оценкой, Тестирование
	Итого	44		
	Итого за семестр	128		
	Подготовка и сдача зачета	4		Зачет с оценкой
	Итого	132		

Согласована на портале № 80928

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

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.8.

Таблица 5.8 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности			Формы контроля
	Конт.Раб.	СРП	Сам. раб.	
ПК-3	+	+	+	Зачёт с оценкой, Контрольная работа, Тестирование
ПК-4	+	+	+	Зачёт с оценкой, Контрольная работа, Тестирование

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Кашкаров, А. П. Все о радиотехническом монтаже, и не только : учебное пособие / А. П. Кашкаров. — Москва : ДМК Пресс, 2013. — 102 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/50567.

2. 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. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/181532.

7.2. Дополнительная литература

1. Мылов, Г. В. Печатные платы: выбор базовых материалов : монография / Г. В. Мылов. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2016. — 172 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/90138.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Спрынцова В. Э. Основы проектной деятельности. Методические указания по организации самостоятельной работы для студентов: Методические указания / Спрынцова В. Э. - Томск : ФДО, ТУСУР, 2021. – 16 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library.

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

Учебно-методические материалы для самостоятельной 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. Иное учебно-методическое обеспечение

Согласована на портале № 80928

1. Спрынцова, В. Э. Основы проектной деятельности [электронный ресурс] [Электронный ресурс]: электронный курс / В. Э. Спрынцова. – Томск : ФДО, ТУСУР, 2021. (доступ из личного кабинета студента) .

7.5. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

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. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы студентов

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Веб-камера - 6 шт.;
- Наушники с микрофоном - 6 шт.;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-Zip;
- Google Chrome;
- Kaspersky Endpoint Security для Windows;
- LibreOffice;
- Microsoft Windows;

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 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.

8.3. 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

Согласована на портале № 80928

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 Условные графические обозначения компонентов электронных схем, схемы электрические принципиальные.	ПК-3, ПК-4	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
2 Изготовление электронного устройства в соответствии с индивидуальным заданием.	ПК-3, ПК-4	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
3 Настройка электронного устройства и измерение его параметров.	ПК-3, ПК-4	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 № 80928

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. Какой ток смертельно опасен для человека?
   1. 8 мА.
   2. 10 мА.
   3. 50 мА
   4. 100 мА.
2. Какое напряжение считается относительно безопасным для человека?
   1. 36 В.
   2. 40 В.
   3. 60 В.

Согласована на портале № 80928

4. 100 В.

3. Какие токи считаются наиболее опасными для человека?
   1. Постоянные токи.
   2. Токи промышленной частоты?
   3. Токи высокой частоты.
   4.Все токи одинаково опасны.
4. Какое напряжение питания паяльника используется в производственных условиях?
   1. Не ниже 12 В.
   2. Не выше 36 В.
   3. Не выше 220 В.
   4. Не выше 110 В.
5. Государственным стандартом установлены следующие стадии разработки конструкторской документации на изделие (выбрать правильные варианты):
   1.Техническое задание.
   2.Техническое предложение.
   3.Эскизный проект.
   4.Технический проект.
   5.Технологическая подготовка производства
6. В каком документе излагаются назначение, область применения разрабатываемого изделия, технические, конструктивные, эксплуатационные и экономические требования к электронным изделиям, а также условия его хранения и транспортирования, требования по надежности, правила проведения испытаний и приемки образцов на производстве?
   1.В техническом предложении.
   2.В техническом задании.
   3.В техническом проекте.
   4. В отчете НИР.
7. На какой стадии разрабатывается действующий образец разрабатываемого электронного устройства.
   1. Техническое задание.
   2.Техническое предложение.
   3. Эскизный проект.
   4. Технический проект.
8. В научно-исследовательскую работу (НИР), как правило, включаются следующие стадии разработки (дополнить перечень):
   1.Техническое задание.
   2.Техническое предложение.
   3.Эскизный проект.
   4. Технический проект.
9. Стадии разработки технического проекта и технологической подготовки производства включаются в этап _____.
   1.НИР.
   2.ОКР.
   3.НИОКР.
   4.Техническое предложение.
10. С какой цифры начинается номер ГОСТа, входящего в единую систему конструкторской документации?
    1. 1.
    2. 2.
    3. 3.
    4. 4.
11. С какой цифры после точки начинается обозначение ГОСТа, регламентирующего правила выполнения схем?
    1. 5.
    2. 6.
    3. 7.
    4. 8.
12. С какой цифры после точки начинается обозначение ГОСТа, регламентирующего общие

Согласована на портале № 80928

правила выполнения чертежей?
1. 1.
2. 2.
3. 3.
4. 4.

13. Сколько видов схем определяет ГОСТ 2.701-84?
1. 9.
2. 10.
3. 11.
4. 12.

14. Какой цифрой, в соответствии с ГОСТ 2.701-84, обозначается структурная схема?
1. 1.
2. 2.
3. 3.
4. 4.

15. Какой цифрой, в соответствии с ГОСТ 2.701-84, обозначается функциональная схема?
1. 1.
2. 2.
3. 3.
4. 4.

16. Какой цифрой, в соответствии с ГОСТ 2.701-84, обозначается принципиальная схема?
1. 1.
2. 2.
3. 3.
4. 4.

17. Какой цифрой, в соответствии с ГОСТ 2.701-84, обозначается схема соединений (монтажная)?
1. 1.
2. 2.
3. 3.
4. 4.

18. Буквенно-цифровой код какой схемы обозначается как Э0?
1.Структурной.
2.Функциональной.
3.Принципиальной.
4.Принципиальной и соединений.

19. Как производится занесение элементов в группу?
1. По алфавитному порядку буквенных позиционных обозначений.
2. По обозначению на принципиальной схеме: слева направо и сверху вниз.
3.По обозначению на принципиальной схеме: слева направо и снизу вверх.
4.В произвольном порядке.

20. Сколько цифр в классификаторе ЕСКД обозначают класс изделия?
1. 2.
2. 4.
3. 6.
4. 8.

9.1.2. Перечень вопросов для зачета с оценкой

Приведены примеры типовых заданий, составленных по пройденным разделам дисциплины.

1. Моделирование - это ...
а) метод воспроизведения и исследования определённого фрагмента действительности
б) метод научного исследования путём рассмотрения отдельных сторон, свойств, составных частей
в) научный процесс выработки новых знаний, один из видов познавательной деятельности
г) вычисление параметров технического устройства исходя из заданных (требуемых характеристик) и стандартов

Согласована на портале № 80928

2. С какого этапа начинается проектирование устройства
   1) расчет периметров электрической принципиальной схемы
   2) согласование технического задания
   3) моделирование
   4) реализация прототипа устройства
3. САПР - это ...
   а) создание алгоритма программных работ
   б) система автоматизированного проектирования
   в) система атомного производственного расчета
   г) ничего из перечисленного
4. САПР электронных устройств, радиоэлектронных средств, интегральных схем, печатных плат и т. п. это ...
   а) MCAD
   б) EDA
   в) AEC CAD
   г) CAAD
5. Какую из САПР не относят к программными пакетами, использующимися для проектирования печатных плат
   а) ASIMEC
   б) P-CAD
   в) AltiumDesigner
   г) Kicad
6. Какую основную функцию выполняет САПР COMSOL Mutliphysics
   а) моделирование физических процессов
   б) проектирование печатных плат
   в) машиностроение
   г) геометрическое моделирование
7. Какого типа печатных плат не существует
   а) бесслойные
   б) однослойные
   в) двуслойные
   г) многослойные
8. Какой метод не относится к методам получение рисунка проводников на печатных платах
   а) химический способ
   б) способ 3D печати
   в) механический способ
   г) способ лазерной гравировки
9. Элементы связывающие "слои" печатной платы
   а) переходные отверстия
   б) полигоны
   в) посадочные места
   г) фоторезист
10. Какой тип файла не относится к обязательны, при заказе печатных плат на производстве
   а) GERBER файл
   б) файл "сверловки"
   в) бланк - заявки
   г) PCB файл

9.1.3. Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ

1. Контроль работоспособности технологического оборудования и устройств микроэлектроники.
2. Построение оптимального алгоритма поиска неисправности.
3. Моделирование выпрямителя с различными типами нагрузки.
4. Моделирование однотактных непосредственных преобразователей постоянного напряжения.
5. Моделирование двухтактных преобразователей постоянного напряжения.

Согласована на портале № 80928

6. Моделирование инвертора низкой частоты (50 Гц).
7. Моделирование высокочастотного инвертора.
8. Оценка вероятности безотказной работы.
9. Расчет времени "наработки на отказ".
10. Расчет надежности преобразователя электрической энергии.

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 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
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

Согласована на портале № 80928

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 № 80928

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПрЭ
протокол № 24 от « 8 » 11 2023 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. ПрЭ	С.Г. Михальченко	Согласовано, 706957f1-d2eb-4f94-b533-6139893cfd5a
Заведующий обеспечивающей каф. ПрЭ	С.Г. Михальченко	Согласовано, 706957f1-d2eb-4f94-b533-6139893cfd5a
Начальник учебного управления	И.А. Лариошина	Согласовано, c3195437-a02f-4972-a7c6-ab6ee1f21e73

ЭКСПЕРТЫ:

Старший преподаватель, каф. ТЭО	А.В. Гураков	Согласовано, 4bfa5749-993c-4879-adcf-c25c69321c91
Доцент, каф. ПрЭ	Д.О. Пахмурин	Согласовано, ce9e048a-2a49-44a0-b2ab-bc9421935400

РАЗРАБОТАНО:

Старший преподаватель, каф. ПрЭ	А.В. Топор	Разработано, 78ed760b-3bc5-4a4d-95b3-ccf4c5ca0677
Заведующий кафедрой промышленной электроники (ПрЭ), каф. ПрЭ	С.Г. Михальченко	Разработано, 706957f1-d2eb-4f94-b533-6139893cfd5a

Согласована на портале № 80928