

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
"РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА"**

СОГЛАСОВАНО
Зав. выпускающей кафедры

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
А.В. Корячко

Компьютерные технологии в электронике
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Промышленной электроники
Учебный план	11.04.04_23_00.rlx 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника
Квалификация	магистр
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	5 ЗЕТ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
Неделя	16			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	8	8	8	8
Иная контактная работа	0,35	0,35	0,35	0,35
Консультирование перед экзаменом и практикой	2	2	2	2
Итого ауд.	42,35	42,35	42,35	42,35
Контактная работа	42,35	42,35	42,35	42,35
Сам. работа	93	93	93	93
Часы на контроль	44,65	44,65	44,65	44,65
Итого	180	180	180	180

г. Рязань

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Климаков Владимир Владимирович

Рабочая программа дисциплины

Компьютерные технологии в электронике

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 959)

составлена на основании учебного плана:

11.04.04 Электроника и нанoeлектроника

утвержденного учёным советом вуза от 27.01.2023 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Промышленной электроники

Протокол от 14.06.2023 г. № 12

Срок действия программы: 2023-2025 уч.г.

Зав. кафедрой Круглов Сергей Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Промышленной электроники

Протокол от _____ 2024 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Промышленной электроники

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Промышленной электроники

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Промышленной электроники

Протокол от _____ 2027 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Формирование у студентов знаний в области компьютерных технологий моделирования, расчета и проектирования электронных приборов и устройств, создания принципиальных электрических схем, а также навыков в области автоматической трассировки печатных плат с помощью современных САПР с применением современной компонентной базы.
1.2	Задачи дисциплины(модуля):
1.3	Изучение современных программных средств расчета, моделирования, создания принципиальных электрических схем, проектирования электронных приборов и печатных узлов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Данная дисциплина базируется на следующих дисциплинах учебного плана подготовки бакалавров по направлению 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника»: «Информатика», «Теоретические основы электротехники», «Численные методы решения задач электроники», «Схемотехника».
2.1.2	Требования к входным знаниям обучающегося совпадают с требованиями к освоению перечисленных выше предшествующих дисциплин ОПОП подготовки бакалавров по направлению 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника».
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Применение современных CAD/CAE систем в электронике
2.2.2	Технологическая (проектно-технологическая) практика
2.2.3	Учебная практика
2.2.4	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.5	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-4: Способен разрабатывать и применять	
ОПК-4.1. Разрабатывает и применяет специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований	
Знать Возможности современных специализированных программно-математических пакетов для решение научно-исследовательских задач. Уметь Формулировать задачи исследования и разрабатывать эффективные алгоритмы для решения поставленных задач с помощью специализированных программно-математических пакетов. Владеть Современным программно-математическим обеспечением для исследования и расчета электронных узлов и приборов.	
ОПК-4.2. Разрабатывает и применяет специализированное программно-математическое обеспечение для решения инженерных задач	
Знать Возможности современных программных средств в области моделирования электрических схем и проектирования печатных плат. Уметь Применять специализированное программное обеспечение для расчета и оформления конструкторской документации на электронные устройства и узлы. Владеть Современными программными средствами разработки и отладки электрических принципиальных схем и автоматической трассировки печатных плат.	

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Возможности специализированного программно-математического обеспечения и теоретические основы проектирования, расчета, создания и отладки простейших электронных устройств и систем различного назначения на базе печатных плат.
3.2	Уметь:
3.2.1	Применять на практике основные приемы работы и программные средства в области моделирования, проектирования, расчета и оформления конструкторской документации на электронных узлы, приборы и устройства.

3.3	Владеть:
3.3.1	В области использования специализированного программно-математического обеспечения для проведения исследований и разработки электронных приборов и устройств.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Аудиторная и контактная работа обучающихся с преподавателем					
1.1	Введение. Компьютерные технологии в электронике. Состояние и тенденции развития. /Тема/	1	0			
1.2	Предмет дисциплины и ее задачи. Связь дисциплины с другими разделами дисциплин.Современные перспективные компьютерные технологии.Тенденции в развитии электроники и техники. /Лек/	1	2	ОПК-4.1-3 ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1	
1.3	Тенденции в развитии электроники и техники. /Ср/	1	13	ОПК-4.1-3 ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1 Э1	Изучение лекционного материала. Устный опрос. Подготовка доклада.
1.4	Основы автоматизации приборостроительного производства на основе компьютерных технологий. CALS-технологии. /Тема/	1	0			
1.5	Конструкторские системы автоматизированного проектирования(CAD), технологические САПР (САМ), автоматизированные системы инженерных расчетов(CAE), интегрированная информационная среда, концептуальная модель CALS, структура и состав интегрированной информационной среды, базы данных ИИС, управление интегрированной информационной средой. /Лек/	1	2	ОПК-4.1-3 ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1	
1.6	Компьютерные технологии. Понятие виртуального предприятия, стандарт ISO 10303 STEP. /Ср/	1	10	ОПК-4.1-3 ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1	Изучение лекционного материала. Устный опрос
1.7	Современное программно-математическое обеспечение для исследования и расчета электронных узлов и приборов. /Тема/	1	0			
1.8	Применение компьютерных технологий в области проектирования и расчета электронных узлов и приборов. Инженерное программно-математическое обеспечение для исследования и расчета электронных узлов и приборов. Сложности совместного проектирования электронных изделий. Взаимодействие программных пакетов. Matlab, Mathcad как системы инженерно-математических расчетов. /Лек/	1	2	ОПК-4.1-3 ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.8Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1	

1.9	Основные методы работы в MATLAB. Решение простейших задач. /Пр/	1	2	ОПК-4.1-3 ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.8Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1	Подготовка к практическим занятиям. Изучение лекционного материала
1.10	Программирование и решение сформулированных задач и их программная реализация на MATLAB. /Пр/	1	2	ОПК-4.1-3 ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.8Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1	Подготовка к практическим занятиям. Изучение лекционного материала
1.11	Создание инженерных приложений для расчета в среде MATLAB. /Пр/	1	2	ОПК-4.1-3 ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.8Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1	Подготовка к практическим занятиям. Изучение лекционного материала
1.12	Методы визуализации результатов инженерных расчетов в среде MATLAB. /Ср/	1	20	ОПК-4.1-3 ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.8Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1	Подготовка к практическим занятиям. Изучение лекционного материала. Устный опрос
1.13	Основные процедуры компьютерного проектирования радиоэлектронных средств на базе печатных узлов. /Тема/	1	0			
1.14	Принципы конструирования печатных плат. Классификация печатных плат. Особенности изготовления различных типов печатных плат. Анализ частного технического задания на печатную плату. Выбор класса точности и шага координатной сетки. Выбор типа ПП, ее габаритов и материала основания. /Лек/	1	2	ОПК-4.1-3 ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1	
1.15	Создание условно графических обозначений элементов в ECAD. Упаковка выводов конструктивных элементов. Разработка схем ЭЗ в ECAD. Создание посадочного места в ECAD. Ведение библиотек компонентов в ECAD системе. /Лаб/	1	4	ОПК-4.1-3 ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.10Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1	Выполнение и защита лабораторной работы.
1.16	Расчет габаритов печатной платы. Выбор класса точности и шага координатной сетки. Расчет элементов печатного рисунка. Расчет диаметров переходных и монтажных отверстий. Задание и настройка правил проектирования в ECAD. Размещение электронного компонента на плате в ECAD. Проверка электрических цепей в проекте. /Лаб/	1	4	ОПК-4.1-3 ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.10Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1	Выполнение и защита лабораторной работы.
1.17	Материалы применяемые для изготовления оснований печатных плат, их свойства и основные характеристики. /Ср/	1	10	ОПК-4.1-3 ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.10Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1	Подготовка к лабораторным работам. Изучение лекционного материала. Устный опрос

1.18	Создание и ведение библиотек компонентов. /Ср/	1	10	ОПК-4.1-3 ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.10Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1	Подготовка к лабораторным работам. Изучение лекционного материала.
1.19	Основные принципы проектирования печатного монтажа. /Тема/	1	0			
1.20	Расчет элементов печатного рисунка. Расчет диаметров отверстий. Выбор формы и размеров контактных площадок. Расчет параметров проводников. Расчет расстояния между элементами печатного рисунка. Особенности трассировки схем цифровой и аналоговой электроники. Применение EСAD систем для проектирования. Настройка программ-трассировщиков. Правила размещения электрорадиоэлементов. /Лек/	1	6	ОПК-4.1-3 ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.10Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1	
1.21	Выбор типа размещения радиоэлементов на печатной плате. Настройка программы-трассировщика в EСAD. Трассировка топологии элементов печатных проводников. /Лаб/	1	4	ОПК-4.1-3 ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.10Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1	Выполнение и защита лабораторной работы.
1.22	Подготовка и оформление конструкторско-технологической документации на печатную плату и печатный узел. /Лаб/	1	4	ОПК-4.1-3 ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.10Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1	Выполнение и защита лабораторной работы.
1.23	Основные принципы трассировки печатных элементов. /Ср/	1	10	ОПК-4.1-3 ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.10Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1	Подготовка к лабораторным работам. Устный опрос.
1.24	Особенности трассировки схем цифровой и аналоговой электроники. /Ср/	1	10	ОПК-4.1-3 ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.10Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1	Подготовка к лабораторным работам. Устный опрос.
1.25	Конструкторское и технологическое обеспечения компьютерных информационных систем. /Тема/	1	0			
1.26	Стандартизация и унификация деталей и узлов приборов и систем, структурно-технологический анализ изделий, пространственные и функциональные связи, элементы теории графов. Графы и их применение. Построение графического представления матрицы смежности. /Лек/	1	2	ОПК-4.1-3 ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.6 Л1.7 Л1.9Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8	
1.27	Построение графического представления матрицы смежности. Построение графического представления технологии изготовления детали. /Пр/	1	2	ОПК-4.1-3 ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.6 Л1.7 Л1.9Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8	Подготовка к практическим занятиям. Изучение лекционного материала

1.28	Структурно-технологический анализ изделий приборостроения. /Ср/	1	10	ОПК-4.1-3 ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.6 Л1.7 Л1.9Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8	Подготовка к практическим занятиям. Изучение лекционного материала. Устный опрос
	Раздел 2. Иная контактная работа и часы на контроль					
2.1	Иная контактная работа, часы на контроль, консультации, экзамен /Тема/	1	0			
2.2	Иная контактная работа /ИКР/	1	0,35	ОПК-4.1-3 ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В		
2.3	Экзамен /Экзамен/	1	44,65	ОПК-4.1-3 ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В		
2.4	Консультирование перед экзаменом и практикой /Кнс/	1	2	ОПК-4.1-3 ОПК-4.1-У ОПК-4.1-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В		

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Компьютерные технологии в электронике»»)

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.1	Исюмов А. А., Коцубинский В. П.	Компьютерные технологии в науке и образовании : учебное пособие	Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2012, 150 с.	978-5-4332-0024-1, http://www.iprbookshop.ru/13885.html
Л1.2	Ванин Д. А., Сидоренко В. Г.	Разработка баз данных принципиальных электрических схем и макетов печатных плат с использованием программного обеспечения Altium Designer : учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 27.04.04 «управление в технических системах»	Москва: РУТ (МИИТ), 2021, 165 с.	, https://e.lanbook.com/book/269489

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.3	Кручинин В. В., Тановицкий Ю. Н., Хомич С. Л.	Компьютерные технологии в науке, образовании и производстве электронной техники : учебное пособие	Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012, 155 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/13941.html
Л1.4	Соседко В. В., Янишевская А. Г., Забелин Л. Ю.	Система автоматизированного проектирования печатных плат - Altium Designer : учебное пособие	Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2019, 198 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/90599.html
Л1.5	Девятков Г. Н., Вольхин Д. И.	Проектирование печатных узлов в ALTIUM DESIGNER : учебно-методическое пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018, 104 с.	978-5-7782-3555-7, http://www.iprbookshop.ru/91690.html
Л1.6	Хайдаров Г. Г., Тозик В. Т.	Компьютерные технологии трехмерного моделирования	Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, 2009, 80 с.	, http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=40865
Л1.7	Гостев С.С., Кирияков О.В., Шуляков А.В.	Компьютерные технологии в приборостроении : Метод.указ.к лаб.работам	Рязань, 2003, 32с.	, 1
Л1.8	Фуфаев Э.В., Фуфаева Л.И.	Компьютерные технологии в приборостроении : учеб. пособие	М.: Академия, 2009, 335с.	978-5-7695-4718-8, 1
Л1.9	Васильков Ю.В., Василькова Н.Н.	Компьютерные технологии вычислений в математическом моделировании : Учеб.пособие	М.:Финансы и статистика, 2002, 255с.	5-279-02098-2, 1
Л1.10	Колмогорова С. С.	Компьютерные технологии в науке и производстве : методические указания для студентов всех направлений подготовки	Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2021, 44 с.	, https://e.lanbook.com/book/200975
6.1.2. Дополнительная литература				
№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Титков В. В., Янчус Э. И.	Компьютерные технологии. Comsol Multiphysics в задачах энергетики : учебное пособие	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2012, 184 с.	978-5-7422-3684-9, http://www.iprbookshop.ru/43951.html
Л2.2	Копылов Ю. Р.	Компьютерные технологии в машиностроении. Практикум : учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2019, 500 с.	978-5-8114-4005-4, https://e.lanbook.com/book/123999
Л2.3	Градов В.М., Овечкин Г.В., Овечкин П.В., Рудаков И.В.	Компьютерное моделирование : учеб.	М.: КУРС, 2017, 262с.	978-5-906818-79-9, 1
Л2.4	Косова Е. Н., Катков К. А., Вельц О. В., Плетухина А. А., Серветник О. Л., Хвостова И. П.	Компьютерные технологии в научных исследованиях : учебное пособие. направление подготовки 210100.68 – электроника и нанoeлектроника. магистр	Ставрополь: СКФУ, 2015, 241 с.	, https://e.lanbook.com/book/155228
Л2.5	Масягин, В. Б., Волгина, Н. В.	Математическое моделирование и информационные технологии при проектировании : учебное пособие	Омск: Омский государственный технический университет, 2017, 167 с.	978-5-8149-2436-0, https://www.iprbookshop.ru/78442.html
Л2.6	Перлюк В. В., Княжский А. Ю., Небылов В. А.	Компьютерные технологии в аэрокосмическом приборостроении: в 2 ч. Ч. 1 : учебное пособие	Санкт-Петербург: ГУАП, 2022, 72 с.	978-5-8088-1700-5, https://e.lanbook.com/book/263963
Л2.7	Белоус К. В., Куделя В. Н.	Компьютерные технологии в области автоматизации и управления : учебное пособие	Санкт-Петербург: СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2021, 63 с.	, https://e.lanbook.com/book/279524
Л2.8	Шмырин, А. М., Мишачев, Н. М., Сёмина, В. В.	Компьютерные технологии моделирования систем в интегрированных математических пакетах : учебное пособие	Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2022, 160 с.	978-5-00175-180-9, https://www.iprbookshop.ru/128711.html
6.1.3. Методические разработки				
№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л3.1	Приходько Д. В., Айрапетян А. А.	Учебно-методическое пособие по работе с библиотеками в Altium Designer : учебное пособие	Москва: МИЭТ, 2022, 180 с.	978-5-7256-0985-1, https://e.lanbook.com/book/309332
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"				

Э1	«Компьютерные технологии в науке и производстве» (Компьютерные технологии в науке и производстве : методические указания / составитель Т. А. Юрина. — Омск : СиБАДИ, 2023. — 43 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/338573 (дата обращения: 15.09.2023)	
6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем		
6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства		
Наименование		Описание
SolidWorks Education Edition 500 CAMPUS		Коммерческая лицензия
ПО Altium Designer		Коммерческая лицензия
MATLAB Classroom, Simulink Classroom		Коммерческая лицензия
Операционная система Windows		Коммерческая лицензия
LibreOffice		Свободное ПО
OpenOffice		Свободное ПО
Продукты Microsoft по программе DreamSpark Membership		Свободное ПО
MATLAB R2010b		Бессрочно. Matlab License 666252
6.3.2 Перечень информационных справочных систем		
6.3.2.1	Система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru	
6.3.2.2	Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ http://www.garant.ru	

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)		
1	103 лабораторный корпус. учебная аудитория для проведения учебных занятий, компьютерный класс Специализированная мебель (24 посадочных места), магнитно-маркерная доска. Мультимедиа проектор, 1 экран. ПК. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ	
2	103 лабораторный корпус. помещение для самостоятельной работы обучающихся, компьютерный класс Специализированная мебель (24 посадочных места), магнитно-маркерная доска. Мультимедиа проектор, 1 экран. ПК. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ	
3	109 лабораторный корпус. учебная аудитория для проведения учебных занятий Специализированная мебель (60 посадочных мест), магнитно-маркерная доска. Мультимедиа проектор, 1 экран. ПК.	
4	214 лабораторный корпус. учебная аудитория для проведения учебных занятий. Специализированная мебель (60 посадочных мест), магнитно-маркерная доска. Мультимедиа проектор, 1 экран. ПК.	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	
«Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Методические указания дисциплины «Компьютерные технологии в электронике»»)	

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
КАФЕДРЫФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Круглов Сергей
Александрович, Заведующий кафедрой ПЭЛ

20.09.23 09:05 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
ВЫПУСКАЮЩЕЙ
КАФЕДРЫФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Литвинов Владимир
Георгиевич, Заведующий кафедрой МНЭЛ

20.09.23 09:21 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ПРОРЕКТОРОМ ПО УРФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Корячко Алексей
Вячеславович, Проректор по учебной работе

20.09.23 09:30 (MSK)

Простая подпись