

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

Автоматизация проектирования мехатронных систем

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Промышленной электроники**
Учебный план 15.03.06_20_00.plx
15.03.06 МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА
Квалификация **бакалавр**
Форма обучения **очная**
Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	16			
Неделя	16			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	24	24	24	24
Практические	24	24	24	24
Иная контактная работа	0,25	0,25	0,25	0,25
Итого ауд.	48,25	48,25	48,25	48,25
Контактная работа	48,25	48,25	48,25	48,25
Сам. работа	51	51	51	51
Часы на контроль	8,75	8,75	8,75	8,75
Итого	108	108	108	108

г. Рязань

Программу составил(и):

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

Рабочая программа дисциплины

Автоматизация проектирования мехатронных систем

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.06 МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 12.03.2015 г. № 206)

составлена на основании учебного плана:

15.03.06 МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА

утвержденного учёным советом вуза от 30.01.2020 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Промышленной электроники

Протокол от 16.06.2020 г. № 10

Срок действия программы: 2020-2024 уч.г.

Зав. кафедрой Круглов Сергей Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры
Промышленной электроники

Протокол от _____ 2021 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры
Промышленной электроники

Протокол от _____ 2022 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры
Промышленной электроники

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой _____

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 _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Является формирование у бакалавров перечисленных ниже компетенций и систематических знаний в области автоматизации проектирования и конструирования мехатронных систем с применением современных САПР.
1.2	Основные задачи освоения учебной дисциплины:
1.3	- формирование знаний о теоретических основах и возможностях современных САПР и о электронном документообороте;
1.4	- практическое овладение современным программным и информационным обеспечением процессов проектирования изделий мехатроники и робототехники.
1.5	- обучение продвинутым навыкам трехмерного моделирования и эффективным приемам работы с программными комплексами MCAD, ECAD и CAE-систем;
1.6	- применение приобретенных практических знаний для решения конкретных задач при прохождении учебных практик, при выполнении курсовых и выпускных работ, а также в дальнейшей профессиональной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Ознакомительная практика (рассредоточенная)
2.1.2	Порограммирование мехатронных систем
2.1.3	Учебная практика
2.1.4	Ознакомительная практика (концентрированная)
2.1.5	Введение в профессиональную деятельность
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Прикладная механика
2.2.2	Теория автоматического управления
2.2.3	Электрические и гидравлические приводы мехатронных и робототехнических устройств
2.2.4	Бортовые информационно-измерительные системы
2.2.5	Встраиваемые системы мехатроники
2.2.6	Производственная практика
2.2.7	Методы оптимизации в машинном обучении
2.2.8	Научно-исследовательская практика
2.2.9	Силовая электроника
2.2.10	Методы локализации, позиционирования и навигации
2.2.11	Методы машинного обучения
2.2.12	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
2.2.13	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-4: готовностью собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности	
.	
Знать	Основные методы анализа, поиска, обобщения и систематизации результатов исследований в соответствии с поставленной задачей.
Уметь	Анализировать, систематизировать и обобщать результаты научных исследований, обосновывать выводы, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем мехатроники.
Владеть	Достижениями отечественной и зарубежной науки, техники и современными информационными технологиями в области систематизации научно-технической информации по тематике мехатроники и робототехники.

ПК-1: способностью составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники
.

<p>Знать Методы твердотельного, каркасного и поверхностного трехмерного моделирования для создания моделей и узлов мехатронных и робототехнических систем.</p> <p>Уметь Конструировать и анализировать электронные модели различных геометрических пространственных объектов;</p> <p>Владеть CAD и ECAD системами для разработки проектно-конструкторской документации на механические, электрические и электронные узлы изделий мехатроники и робототехники;</p>
--

ПК-2: способностью разрабатывать программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования

<p>Знать Правила выполнения конструкторских работ с использованием современных программных средств</p> <p>Уметь Моделировать и рассчитывать элементы, узлы, схемы мехатронных и робототехнических систем с учетом заданных требований в CAD/CAE системах;</p> <p>Владеть Методами твердотельного моделирования и способами автоматизированного создания чертежей с использованием программных пакетов подготовки конструкторско-технологической документации;</p>
--

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	О возможностях современных CAD, CAM, CAE - систем применительно к задачам разработки технологической документации на узлы мехатроники и робототехники;
3.2	Уметь:
3.2.1	Оформлять электронную документацию на изделия для последующей разработки технологической документации в соответствии с требованиями ЕСКД на узлы мехатроники и робототехники;
3.3	Владеть:
3.3.1	Современными информационными технологиями в области конструирования цифровых электронных узлов изделий мехатроники и робототехники,

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем					
1.1	1. Общие понятия о проектировании мехатронных систем. Стадии проектирования мехатронных систем. Основные принципы проектирования элементов и узлов мехатронных систем. /Тема/	4	0			
1.2	Общее понятие о проектировании. Стадии проектирования. Основные принципы проектирования. Степень автоматизации проектирования. Общие требования к выполнению электронных моделей изделий. Состав электронной модели изделия. Отличие понятия САПР в международном и российском контексте. /Лек/	4	2	ОПК-4 ПК-1 ПК-2	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	
1.3	Этапы твердотельного моделирования детали в среде SolidWorks. Базовые принципы создания эскизов деталей в среде SolidWorks. /Пр/	4	2	ОПК-4 ПК-1 ПК-2	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	Подготовка к практическим занятиям. Изучение лекционного материала. Выполнение практических заданий.

1.4	Общие понятия о проектировании мехатронных систем . Стадии проектирования мехатронных систем. Основные принципы проектирования элементов и узлов мехатронных систем. /Ср/	4	5	ОПК-4 ПК-1 ПК-2	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	Изучение лекционного материала. Устный опрос.
1.5	2. САПР. Основные понятия и определения. Структура САПР. Классификация САПР. /Тема/	4	0			
1.6	Предпосылки САПР. История развития САПР в машиностроении. История развития САПР в электронике и вычислительной технике. Термины автоматизированного проектирования. Обзор существующих систем проектирования. Структура САПР. Виды обеспечения САПР. Классификацию САПР по признакам. Деление CAD/CAM/CAE систем на системы верхнего, среднего и нижнего уровней. /Лек/	4	2	ОПК-4 ПК-1 ПК-2	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	
1.7	Основные инструменты и команды для создания твердотельных моделей деталей. /Пр/	4	2	ОПК-4 ПК-1 ПК-2	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	Подготовка к практическим занятиям. Изучение лекционного материала. Выполнение практических заданий.
1.8	САПР. Основные понятия и определения. Структура САПР. Классификация САПР. /Ср/	4	6	ОПК-4 ПК-1 ПК-2	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	Изучение лекционного материала. Устный опрос.
1.9	3. Жизненный цикл изделия. Основные типы автоматизированных систем используемых по этапам жизненного цикла изделия. /Тема/	4	0			
1.10	Жизненный цикл изделий. Основные типы автоматизированных систем с их привязкой к тем или иным этапам жизненного цикла изделий. Типовая структура промышленного предприятия. Общая структура управления. Состав САМ системы. Информационная поддержка этапа производства. Современные передовые технологии. Методы и последовательность действий при разработке УП. Обзор универсальных форматов передачи САД геометрии. /Лек/	4	2	ОПК-4 ПК-1 ПК-2	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	
1.11	Расширенные логические операции для создания трехмерных моделей в САД SolidWorks. /Пр/	4	2	ОПК-4 ПК-1 ПК-2	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	Подготовка к практическим занятиям. Изучение лекционного материала. Выполнение практических заданий.
1.12	Жизненный цикл изделия. Основные типы автоматизированных систем используемых по этапам жизненного цикла изделия. /Ср/	4	6	ОПК-4 ПК-1 ПК-2	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	Изучение лекционного материала. Устный опрос.

1.13	4. Методы трехмерного моделирования. Основные инструменты и команды в CAD системах. /Тема/	4	0			
1.14	Геометрическая модель. Методы трехмерного моделирования: каркасное (проволочное) моделирование, поверхностное (полигональное) моделирование. твердотельное (сплошное, объемное) моделирование. Методы создания трехмерных твердотельных моделей. Гибридное моделирование. Понимание концепций твердотельного моделирования. Способы построения геометрических моделей. /Лек/	4	4	ОПК-4 ПК-1 ПК-2	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	
1.15	Расширенные методы и способы создания трехмерных моделей в CAD SolidWorks. /Пр/	4	2	ОПК-4 ПК-1 ПК-2	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	Подготовка к практическим занятиям. Изучение лекционного материала. Выполнение практических заданий.
1.16	Методы трехмерного моделирования. Основные инструменты и команды в CAD системах. /Ср/	4	6	ОПК-4 ПК-1 ПК-2	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	Изучение лекционного материала. Устный опрос.
1.17	5. Принцип работы в CAD со сборками. Моделирование трехмерных сборок мехатронных систем. /Тема/	4	0			
1.18	Сборка в CAD. Способы проектирования сборок. Свойства сборок. Создание и ведение сверхбольших трехмерных сборок. Классификация трехмерных сборок по количеству компонентов. Структурирование сверхбольших трехмерных сборок. Программные решения в CAD и PDM-системах для работы с СТС. Основные принципы создания чертежей в CAD среде. Обозначение шероховатости, отклонений форм и поверхностей и неразъемных соединений средствами CAD среды. Оформление сборочных, групповых чертежей и спецификаций в CAD среде. /Лек/	4	4	ОПК-4 ПК-1 ПК-2	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	
1.19	Основные принципы создания чертежей в среде SolidWorks. /Пр/	4	2	ОПК-4 ПК-1 ПК-2	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	Подготовка к практическим занятиям. Изучение лекционного материала. Выполнение практических заданий.
1.20	Создание 3D сборок мехатронных устройств в CAD SolidWorks. Работа с компонентами библиотеки Toolbox. /Пр/	4	2	ОПК-4 ПК-1 ПК-2	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	Подготовка к практическим занятиям. Изучение лекционного материала. Выполнение практических заданий.

1.21	Принцип работы в CAD со сборками. Моделирование трехмерныхборок мехатронных систем. /Ср/	4	6	ОПК-4 ПК-1 ПК-2	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	Изучение лекционного материала. Устный опрос.
1.22	6. Создание математических моделей мехатронных систем. Инженерный расчет и основы численных методов. /Тема/	4	0			
1.23	Классификация мехатронных систем. Виды моделей в САПР. Математические модели. Информационные модели. Классификация и возможности САЕ. Основные направления в развития САЕ. Отрасли применения САЕ систем. Классификация методов инженерного анализа. Метод конечных элементов. Совершенствование методов построения расчетных сеток. Виды МКЭ. Виды и формы конечных элементов. Ошибки методов инженерного анализа. Инженерный анализ, теплового поля и напряженно-деформированного состояния деталей и конструкций при различных видах внешних нагрузок. /Лек/	4	4	ОПК-4 ПК-1 ПК-2	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	
1.24	Создание 3Dборок. Виды сопряжений деталей. /Пр/	4	2	ОПК-4 ПК-1 ПК-2	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	Подготовка к практическим занятиям. Изучение лекционного материала. Вы полнение практических заданий.
1.25	Расширенные операции создания и анализа 3Dборок. /Пр/	4	2	ОПК-4 ПК-1 ПК-2	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	Подготовка к практическим занятиям. Изучение лекционного материала. Вы полнение практических заданий.
1.26	Создание математических моделей мехатронных систем. Инженерный расчет и основы численных методов. /Ср/	4	6	ОПК-4 ПК-1 ПК-2	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	Изучение лекционного материала. Устный опрос.
1.27	7. Моделирование мехатронных систем в САЕ. Принцип работы и основные программные пакеты инженерного анализа. /Тема/	4	0			
1.28	Основные программные пакеты инженерного анализа. Алгоритм работы с САЕ системами. Виды оптимизации. Метод структурной оптимизации. Параметрическая оптимизация. Статический и динамический анализ в САЕ. /Лек/	4	4	ОПК-4 ПК-1 ПК-2	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	

1.29	Инженерный анализ, теплового поля и напряженно-деформированного состояния деталей и узлов конструкций в САЕ. /Пр/	4	2	ОПК-4 ПК-1 ПК-2	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	Подготовка к практическим занятиям. Изучение лекционного материала.Выполнение практических заданий.
1.30	Создание расчетной геометрии для САЕ. Интеграция 3D модели в САЕ систему и задание начальных и граничных условий. /Пр/	4	2	ОПК-4 ПК-1 ПК-2	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	Подготовка к практическим занятиям. Изучение лекционного материала.Выполнение практических заданий.
1.31	Моделирование мехатронных систем в САЕ. Принцип работы и основные программные пакеты инженерного анализа. /Ср/	4	6	ОПК-4 ПК-1 ПК-2	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	Изучение лекционного материала. Устный опрос.
1.32	8. Автоматизация проектирования печатных плат для мехатронных систем. Система сквозного проектирования печатных плат (ЕСАD). /Тема/	4	0			
1.33	Общие сведения. Структура и основные модули. Разработка схем в системе автоматизации проектирования печатных плат. Маршрут размещения электронного компонента на печатной плате и трассировка. /Лек/	4	2	ОПК-4 ПК-1 ПК-2	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	
1.34	Создание условно графических обозначений элементов в ЕСАD системе. Создание посадочного места. Упаковка выводов конструктивных элементов. Разработка схем в ЕСАD системе. /Пр/	4	2	ОПК-4 ПК-1 ПК-2	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	Подготовка к практическим занятиям. Изучение лекционного материала.Выполнение практических заданий.
1.35	Размещение электронного компонента в ЕСАD системе. Трассировка печатных плат. Подготовка документации в ЕСАD системе. /Пр/	4	2	ОПК-4 ПК-1 ПК-2	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	Подготовка к практическим занятиям. Изучение лекционного материала.Выполнение практических заданий.
1.36	Автоматизация проектирования печатных плат. Система сквозного проектирования печатных плат(ЕСАD). /Ср/	4	10	ОПК-4 ПК-1 ПК-2	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	Изучение лекционного материала. Устный опрос.
	Раздел 2. Иная контактная работа и часы на контроль					
2.1	Иная контактная работа и часы на контроль /Тема/	4	0			
2.2	Иная контактная работа /ИКР/	4	0,25	ОПК-4 ПК-1 ПК-2	Л2.1	

2.3	Зачет /Зачёт/	4	8,75	ОПК-4 ПК-1 ПК-2	Л2.1	
-----	---------------	---	------	-----------------	------	--

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ»»)

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	Большаков, А. А., Бровкова, М. Б., Глазков, В. П., Егоров, И. В., Лобанов, В. В., Мусатов, В. Ю., Петров, Д. Ю., Поляхов, Н. Д., Приходько, И. А., Пчелинцева, С. В., Сысоев, В. В.	Системы искусственного интеллекта в мехатронике : учебное пособие	Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2014, 252 с.	978-5-733-2690-7, https://www.iprbookshop.ru/80117.html
Л1.2	Подураев Ю. В.	Мехатроника: основы, методы, применение : учебное пособие	Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2019, 256 с.	978-5-4497-0063-6, http://www.iprbookshop.ru/86501.html
Л1.3	Сырямкин В. И.	Информационные устройства и системы в робототехнике и мехатронике : учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2023, 532 с.	978-5-507-46110-3, https://e.lanbook.com/book/297683
Л1.4	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

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	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
Л2.2	Чигарев А. В.	Мехатроника и динамика мини-роботов : пособие для студентов специальности 1-55 01 03 «компьютерная мехатроника»	Минск: БНТУ, 2017, 500 с.	978-985-583-140-3, https://e.lanbook.com/book/248078
Л2.3	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
Л2.4	Коваленко Вик.В., Кулавина Н.Ю., Шашкина Г.А.	Тепловой анализ сборки в Solidworks Simulations : метод. указ. к лаб. работе	Рязань, 2013, 16с.	, 1
Л2.5	Платонова О. В., Руденский Р. В., Новиков Е. С.	Компьютерное твердотельное параметрически - управляемое моделирование в САПР SolidWorks. Базовый курс : учебное пособие	Москва: РТУ МИРЭА, 2020, 71 с.	, https://e.lanbook.com/book/163913

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л3.1	Грачев Е. Ю., Климаков В. В.	Инженерная и компьютерная графика : учебное пособие	Рязань: РГРТУ, 2016, 104 с.	, https://e.lanbook.com/book/168027

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Руководства Altium для углубленного изучения и понимания проектирования плат. [Электронный ресурс]. – https://resources.altium.com/ru/pcb-layout?page=2
Э2	3D ContentCentral и сообщество моделей CAD MySolidWorks компании Dassault Systemes SolidWorks. [Электронный ресурс]. – https://my.solidworks.com/training/catalog/list/1?&category=f%2Fdb_record_subtype%2F

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
ПО Altium Designer	Коммерческая лицензия
SolidWorks Education Edition 500 CAMPUS	Коммерческая лицензия

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. 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
2	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
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 «АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ»»)

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
КАФЕДРЫ

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Круглов Сергей Александрович, Заведующий кафедрой ПЭЛ

21.09.23 12:19 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
ВЫПУСКАЮЩЕЙ
КАФЕДРЫ

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Жулев Владимир Иванович, Заведующий кафедрой ИИБМТ

21.09.23 13:02 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ПРОРЕКТОРОМ ПО УР

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Жулев Владимир Иванович, Заведующий кафедрой ИИБМТ

21.09.23 13:06 (MSK)

Простая подпись