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

Системы автоматизации проектирования приборов и устройств

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Информационно-измерительной и биомедицинской техники**
Учебный план	v12.04.04_24_00.plx 12.04.04 Биотехнические системы и технологии
Квалификация	**магистр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**5 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**3 (2.1)**		Итого	
Недель	6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	12	12	12	12
Лабораторные	12	12	12	12
Практические	12	12	12	12
Иная контактная работа	0,65	0,65	0,65	0,65
Консультирование перед экзаменом и практикой	2	2	2	2
Итого ауд.	38,65	38,65	38,65	38,65
Контактная работа	38,65	38,65	38,65	38,65
Сам. работа	81,3	81,3	81,3	81,3
Часы на контроль	44,35	44,35	44,35	44,35
Письменная работа на курсе	15,7	15,7	15,7	15,7
Итого	180	180	180	180

г. Рязань

Программу составил(и):
к.т.н., доц., Морозов Виктор Николаевич

Рабочая программа дисциплины
Системы автоматизации проектирования приборов и устройств

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 936)

составлена на основании учебного плана:
12.04.04 Биотехнические системы и технологии
утвержденного учёным советом вуза от 26.01.2024 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Информационно-измерительной и биомедицинской техники

Протокол от 29.05.2024 г. № 7
Срок действия программы: 20242026 уч.г.
Зав. кафедрой Жулев Владимир Иванович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Информационно-измерительной и биомедицинской техники

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
Информационно-измерительной и биомедицинской техники

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
Информационно-измерительной и биомедицинской техники

Протокол от __ _____ 2027 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Информационно-измерительной и биомедицинской техники

Протокол от __ _____ 2028 г. № __

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью изучения дисциплины является формирование у будущих специалистов знаний, умений и навыков, необходимых для грамотного и эффективного использования современных автоматизированных средств проектирования на основе существующих прикладных конструкторских программ (САПР).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Диагностические аппараты и системы
2.1.2	Терапевтические аппараты и комплексы
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Преддипломная практика
2.2.3	Производственная практика
2.2.4	Производственно-технологическая практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-4: Способен к анализу, расчету, проектированию и конструированию биотехнических систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования

ПК-4.1. Формулирует задачи проектирования инновационных биотехнических систем, разрабатывает технические задания на выполнение проектных работ при создании инновационных биотехнических систем и технологий медицинского, экологического и биометрического назначения

Знать
методы определения цели и постановки задач на проектирование;
нормативную документацию, регламентирующую подготовку технического задания на выполнение проектных работ в сфере биотехнических систем и технологий;
принципы проектирования и конструирования узлов, блоков, приборов и систем с использованием средств компьютерного проектирования, расчета деталей, компонентов и узлов в соответствии с техническим заданием;
Уметь
пользоваться нормативными документами, регламентирующими разработку проектно- конструкторской документации;
определять действительную значимость интеллектуальной собственности;
готовить заявки на изобртения;
Владеть
методологией определения целей и постановки задач на проектирование;
технологией подготовки на основе использования нормативной документации технического задания на выполнение проектных работ в сфере биотехнических систем и технологий.

ПК-4.2. Осуществляет проектирование компонентов инновационных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения

Знать
компонентов и узлов в соответствии с техническим заданием;
нормативную документы (ГОСТы, ЕСКД и др.), регламентирующие разработку проектно- конструкторской документации;
признаки и виды интеллектуальной собственности;
Уметь
выполнять расчеты и проектирование деталей, компонентов и узлов в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;
Владеть
навыками разработки проектной и технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ в предметной сфере медико-биологичекой и экологической техники.

ПК-4.3. Разрабатывает проектно-конструкторскую и текстовую документацию для инновационных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения

Знать
порядок подготовки и виды документов для подачи заявки на изобретение;
Уметь
пользоваться нормативной документацией, регламентирующей процесс подготовки технического задания;
грамотно на основе нормативных документов подготавливать технические задания на выполнение проектных работ в сфере биотехнических систем и технологий;
Владеть
навыками разрабатки проектно- конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями;
навыками подготовки заявки на изобретение.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	методы определения цели и постановки задач на проектирование;
3.1.2	нормативную документацию, регламентирующую подготовку технического задания на выполнение проектных работ в сфере биотехнических систем и технологий;
3.1.3	принципы проектирования и конструирования узлов, блоков, приборов и систем с использованием средств компьютерного проектирования, расчета деталей, компонентов и узлов в соответствии с техническим заданием;
3.1.4	нормативную документы (ГОСТы, ЕСКД и др.), регламентирующие разработку проектно- конструкторской документации;
3.1.5	признаки и виды интеллектуальной собственности;
3.1.6	порядок подготовки и виды документов для подачи заявки на изобретение;
3.2	**Уметь:**
3.2.1	пользоваться нормативной документацией, регламентирующей процесс подготовки технического задания;
3.2.2	грамотно на основе нормативных документов подготавливать технические задания на выполнение проектных работ в сфере биотехнических систем и технологий;
3.2.3	выполнять расчеты и проектирование деталей, компонентов и узлов в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;
3.2.4	пользоваться нормативными документами, регламентирующими разработку проектно- конструкторской документации;
3.2.5	определять действительную значимость интеллектуальной собственности;
3.2.6	готовить заявки на изобртения;
3.3	**Владеть:**
3.3.1	методологией определения целей и постановки задач на проектирование;
3.3.2	технологией подготовки на основе использования нормативной документации технического задания на выполнение проектных работ в сфере биотехнических систем и технологий.
3.3.3	навыками разработки проектной и технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ в предметной сфере медико-биологичекой и экологической техники.
3.3.4	навыками разрабатки проектно- конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями;
3.3.5	навыками подготовки заявки на изобретение.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Модуль 1					
1.1	Обзор существующих типов САПР, применяемых в приборостроении, их основные характеристики /Тема/	3	0			
1.2	Предмет и задачи курса. Структура курса, его связь с другими дисциплинами. Роль и место в непрерывной подготовке по специалиста. История развития САПР. Классификация САПР по области применения. Номенклатура наиболее развитых САПР, их основные характеристики. Совместимость и возможность взаимного обмена информацией. Применимость существующих САПР к требованиям ЕСКД, возможность адаптации САПР к требованиям ЕСКД. /Лек/	3	2	ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.2 Л3.1 Л3.5 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Экзамен, КП
1.3	Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторным и практическим работам /Ср/	3	4	ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.2 Л3.1 Л3.5 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Экзамен, КП

1.4	Этапы проектирования биотехнической аппаратуры, принцип "сквозного" проектирования /Тема/	3	0			
1.5	Этапы проектирования: техническое задание, эскизный проект, рабочая документация, конструкторская документация. Назначение и состав конструкторской документации, требования, предъявляемые к ней. Понятие термина "сквозное" проектирование. Возможности САПР, позволяющие реализовать принцип "сквозного" проектирования: моделирование электронных устройств, создание принципиальных электрических схем, разводка печатной платы, создание управляющих файлов для технологического оборудования изготовления ПП и автоматического монтажа ЭРЭ. /Лек/	3	2	ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.2 Л3.1 Л3.5 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Экзамен, КП
1.6	Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторным и практическим работам /Ср/	3	4	ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.2 Л3.1 Л3.5 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Экзамен, КП
1.7	САПР проектирования печатных плат, основные характеристики и возможности, этапы проектирования печатных плат. /Тема/	3	0			
1.8	Интерфейс системы, настройка конфигурации. Подготовительные операции для проектирования печатных плат. Понятие символа, корпуса и компонента, утилиты "Symbol Editor", "Patterrn Editor", редактор "Library Executive". Приемы выполнения условных графических изображений, посадочных мест ЭРЭ и компонентов. Графический редактор для создания и редактирования принципиальной схемы. Приемы выполнения и редактирования электрических принципиальных схем. Размещение компонентов УГО на листе чертежа, создание электрических связей между выводами, создание файла соединений. Проверка корректности электрических связей. Графический редактор для трассировки проводников печатной платы. Настройка стратегии и конфигурации, размещение корпусов на печатной плате, ручная, интерактивная и автоматическая трассировка проводников. Проверка соблюдения правил и ограничений. Подготовка файлов для технологического оборудования. /Лек/	3	4	ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.2 Л3.1 Л3.5 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Экзамен, КП
1.9	САПР для разводки печатных плат. Интерфейс системы, настройка конфигурации /Пр/	3	2	ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.2 Л3.1 Л3.5 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Экзамен, КП

1.10	Создание символов, корпусов и компонентов ЭРЭ /Пр/	3	2	ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.2 Л3.1 Л3.5 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Экзамен, КП
1.11	Создание и редактирование принципиальной схемы /Лаб/	3	2	ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.2 Л3.1 Л3.5 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Экзамен, КП
1.12	Размещение элементов на печатной плате и трассировка проводников /Лаб/	3	2	ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.2 Л3.1 Л3.5 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Экзамен, КП
1.13	Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторным и практическим работам /Ср/	3	36	ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.2 Л3.1 Л3.5 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Экзамен, КП
1.14	САПР машиностроительного и приборостроительного конструирования, основные характеристики и возможности, приемы выполнения чертежей, трехмерное моделирование. /Тема/	3	0			
1.15	Интерфейс, настройка конфигурации системы. Параметрические возможности системы. Графический редактор чертежей деталей и сборочных чертежей. Панели инструментов, графические примитивы, виды документов. Приемы выполнения и редактирования чертежей, нанесение размеров и условных обозначений, разрезы и сечения. Виды, слои, масштабы. Библиотеки стандартных элементов и материалов. Операции со спецификацией. Редактор для создания трехмерных моделей деталей и сборок. Приемы выполнения и редактирования деталей. Формообразующие операции: выдавливания, вращения, кинематическая, по сечениям. Операции приклеивания и вырезания. Приемы создания сборок, сопряжения. Создание ассоциированных видов деталей и сборок. Импорт и экспорт информации, совместимость с другими САПР. /Лек/	3	4	ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.2 Л3.1 Л3.5 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Экзамен, КП

1.16	Графический редактор САПР. Виды документов, элементы оформления чертежа, панель геометрии. /Пр/	3	2	ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.2 Л3.1 Л3.5 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Экзамен, КП
1.17	Графический редактор САПР. Приемы выполнения и редактирования чертежей. Панели редактирования, размеров и условных обозначений. /Пр/	3	2	ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.2 Л3.1 Л3.5 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Экзамен, КП
1.18	Графический редактор САПР. Виды, слои, масштабы, системы координат, привязки. /Пр/	3	2	ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.2 Л3.1 Л3.5 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Экзамен, КП
1.19	Графический редактор САПР. Библиотеки стандартных элементов и материалов. Сборочный чертеж, операции со спецификацией. /Пр/	3	2	ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.2 Л3.1 Л3.5 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Экзамен, КП
1.20	САПР 3D-моделирования, приемы создания деталей, формообразующие операции. /Лаб/	3	2	ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.2 Л3.1 Л3.5 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Экзамен, КП
1.21	САПР 3D-моделирования, приемы создания сборок, операции сопряжения, библиотеки стандартных элементов. /Лаб/	3	2	ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.2 Л3.1 Л3.5 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Экзамен, КП
1.22	САПР 3D-моделирования. Создание ассоциированных чертежей деталей и сборок. Произвольные виды, разрезы, сечения, выносные элементы /Лаб/	3	2	ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.2 Л3.1 Л3.5 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Экзамен, КП

1.23	САПР 3D-моделирования. Параметрические возможности системы. /Лаб/	3	2	ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.2 Л3.1 Л3.5 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Экзамен, КП
1.24	Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторным и практическим работам /Ср/	3	37,3	ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.2 Л3.1 Л3.5 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	Экзамен, КП
	Раздел 2. Промежуточная аттестация					
2.1	Курсовой проект /Тема/	3	0			
2.2	Подготовка курсового проекта /КПКР/	3	15,7	ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.2 Л3.1 Л3.5 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
2.3	Защита курсового проекта /ИКР/	3	0,3	ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.2 Л3.1 Л3.5 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
2.4	Подготовка и сдача экзамена /Тема/	3	0			
2.5	Подготовка к экзамену /Экзамен/	3	44,35	ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.2 Л3.1 Л3.5 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
2.6	Консультация перед экзаменом /Кнс/	3	2	ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.2 Л3.1 Л3.5 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	

2.7	Сдача экзамена /ИКР/	3	0,35	ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-З ПК-4.3-У ПК-4.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.2 Л3.1 Л3.5 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины
(см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Системы автоматизации проектирования приборов и устройств»)

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	Мефодьева Л. Я.	Практика КОМПАС. Первые шаги : учебное пособие	Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2014, 123 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/45482.html
Л1.2	Ганин Н. Б.	Проектирование и прочностной расчет в системе КОМПАС-3D V13	Саратов: Профобразование, 2019, 320 с.	978-5-4488-0119-8, http://www.iprbookshop.ru/88006.html
Л1.3	Ёлшин Ю. М.	Инновационные методы проектирования печатных плат на базе САПР P-CAD 200x	Москва: СОЛОН-Пресс, 2018, 464 с.	978-5-91359-196-8, http://www.iprbookshop.ru/90329.html
Л1.4	Мактас М. Я.	Уроки по САПР P-CAD и SPECCTRA	Москва: СОЛОН-ПРЕСС, 2016, 224 с.	978-5-91359-093-0, http://www.iprbookshop.ru/90341.html
Л1.5	Самсонов В.В., Красильникова Г.А.	Автоматизация конструкторских работ в среде Компас-3D : учеб. пособие для вузов	М.: Академия, 2008, 223с.	978-5-7695-2781-4, 1

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л2.1	Под ред.Мироненко И.Г.	Автоматизированное проектирование узлов и блоков РЭС средствами современных САП□ : Учеб.пособие для вузов	М.:Высш.шк., 2002, 391с.	5-06-004049-6, 1

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л2.2	Саврушев Э.Ц.	P-CAD для Windows.Система проектирования печатных плат	М.:ЭКОМ, 2002, 319с.	5-94240-009-1, 1
Л2.3	Стешенко В.Б.	P-CAD технология проектирования печатных плат : Учеб.пособие	СПб.:БХВ-Петербург, 2003, 720с.	5-94157-292-1, 1

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л3.1	Сускин В.В., Шашкина Г.А., Соколина Е.Н.	P-CAD. Создание компонента, схемы принципиальной электрической : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2008,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1468
Л3.2	Сускин В.В., Шашкина Г.А., Соколина Е.Н.	P-CAD. Размещение компонентов схемы на печатной плате. Трассировка печатных плат : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2008,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1467
Л3.3	Карманов П.В., Семенов А.А.	САПР печатных плат P-CAD 2001 : Метод.указ.к лаб.работам	Рязань, 2006, 24с.	, 1
Л3.4	Шемонаев Н.В., Челебаев С.В.	Проектирование конструкции устройства : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2009,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1256
Л3.5	Сускин В.В., Шашкина Г.А., Соколина Е.Н.	P-CAD. Создание элементов интегрированной библиотеки : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2008,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1469

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Система дистанционного обучения ФГБОУ ВО «РГРТУ», режим доступа. - http://cdo.rsreu.ru/
Э2	Единое окно доступа к образовательным ресурсам: http://window.edu.ru/
Э3	Интернет Университет Информационных Технологий: http://www.intuit.ru/
Э4	Электронно-библиотечная система «IPRbooks» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный, доступ из сети Интернет – по паролю. – URL: https://iprbookshop.ru/
Э5	Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный, доступ из сети Интернет – по паролю. – URL: https://www.e.lanbook.com
Э6	Электронная библиотека РГРТУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: из корпоративной сети РГРТУ – по паролю. – URL: http://elib.rsreu.ru/

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
Kaspersky Endpoint Security	Коммерческая лицензия
Adobe Acrobat Reader	Свободное ПО
LibreOffice	Свободное ПО
OpenOffice	Свободное ПО

Операционная система Windows XP/Vista/7/8/10	Microsoft Imagine: Номер подписки 700102019, бессрочно

6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
6.3.2.1	Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (договор об информационной поддержке №1342/455-100 от 28.10.2011 г.)
6.3.2.2	Система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru
6.3.2.3	Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ http://www.garant.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1	323 учебно-административный корпус. учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Специализированная мебель (52 посадочных мест), 1 мультимедиа проектор, 1 экран, компьютер, специализированная мебель, маркерная доска. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ
2	325 учебно-административный корпус. учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, самостоятельной работы Специализированная мебель (16 посадочных мест), проектор, экран, доска для информации эмалевая многофункциональное устройство сбора данных(16шт). модуль имитации(16шт), контроллер(16шт), компьютер (17шт), с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ
3	338 учебно-административный корпус. учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, самостоятельной работы Специализированная мебель (12 посадочных мест), многофункциональное устройство сбора данных, осциллограф TDS 1001 (4шт), компьютер (12шт), с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)
Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Методические указания дисциплины «Системы автоматизации проектирования приборов и устройств»)

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО **ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Жулев Владимир Иванович, Заведующий кафедрой ИИБМТ **30.10.26** 12:27 (MSK) Простая подпись

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Мельник Ольга Владимировна, Руководитель магистерской программы **30.10.26** 14:25 (MSK) Простая подпись