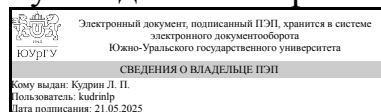


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



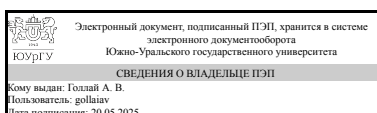
Л. П. Кудрин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.10 Основы проектирования РЭС
для направления 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Радиоэлектроника и системы связи

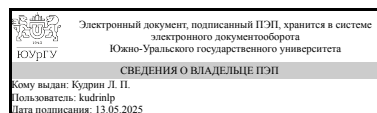
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 928

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., доц.



А. В. Голлай

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент



Л. П. Кудрин

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является подготовка специалистов по конструированию современных электронных средств (ЭС). Обучение студентов современным методам построения конструкций ЭС, а также приемам защиты ЭС от внешних и внутренних дестабилизирующих факторов. В процессе изучения дисциплины студент должен ознакомиться с системой стандартизации в области конструирования, руководящими стандартами и нормативно-справочными документами, необходимыми для качественной разработки и оформления конструкторской документации в соответствии с требованиями Единой Системы Конструкторской Документации – ЕСКД. Задачи изучения дисциплины состоят в подготовке обучаемого к самостоятельной работе в области проектирования электронных средств на базе автоматизированных систем, с учётом действия нормативных документов, ограничительных нормалей, воздействия объекта – носителя, внутренних и внешних дестабилизирующих факторов.

Краткое содержание дисциплины

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способность разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы	Знает: правила оформления проектно-конструкторской документации. Умеет: читать и составлять техническую документацию Имеет практический опыт: работы с пакетами прикладных программ САПР для разработки и оформления конструкторской документации
ПК-3 Способность осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств	Знает: современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий и своей профессиональной деятельности Умеет: применять данные для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств Имеет практический опыт: собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.Ф.01 Введение в направление	Не предусмотрены

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.Ф.01 Введение в направление	Знает: общие принципы сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств Умеет: собирать и анализировать исходные данные для решения конкретных задач проектирования радиоэлектронных средств Имеет практический опыт: сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч., 111,75 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	6
Общая трудоёмкость дисциплины	216	72	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	96	32	64
Лекции (Л)	48	16	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	48	16	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	104,25	35,75	68,5
Подготовка к практическим занятиям шестого семестра	18,5	0	18,5
Углубленное изучение разделов лекционного материала шестого семестра	10	0	10
Выполнение курсового проекта	40	0	40
Подготовка к практическим занятиям пятого семестра	25,75	25,75	0
Углубленное изучение лекционного материала пятого семестра	10	10	0
Консультации и промежуточная аттестация	15,75	4,25	11,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	экзамен, КР

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение. Основные определения	1	1	0	0
2	Методология проектирования радиоэлектронных средств.	6	6	0	0
3	Стадии разработки конструкций РЭС. Конструкторская	39	9	30	0

	документация.				
4	Методы печатного электромонтажа в конструкциях РЭС	27	9	18	0
5	Методы объемного электромонтажа.	3	3	0	0
6	Несущие конструкции РЭС	7	7	0	0
7	Защита конструкций ЭС от электромагнитных помех	6	6	0	0
8	Поверхностный монтаж	7	7	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Цель изучения курса, его структура и задачи в соотношении с другими дисциплинами специальности. Некоторые основные определения.	1
2	2	Сущность процесса конструирования. Методы конструирования и их эволюция. Анализ и синтез конструкций эвристическими и формальными методами. Системный подход как методологическая основа конструирования. Уровни разукрупнения радиоэлектронных средств по функционально-конструктивной сложности. Факторы, определяющие построение электронных средств.	2
3	2	Требования, предъявляемые к конструкциям радиоэлектронных средств: по назначению, воздействию окружающей среды, надежности, технологичности, стандартизации, помехозащищенности, эргономики и безопасности.	4
4	3	Организационные основы создания РЭС. Жизненный цикл РЭС. Стадии и этапы разработки РЭС.	4
5	3	Единая система конструкторской документации. Классификация изделий. Графическая, текстовая и схемная конструкторская документация. Обозначение изделий и конструкторских документов.	5
6	4	Классификация методов электромонтажа. Печатный электромонтаж. Основные требования к печатному монтажу. Методы изготовления печатных плат.	5
7	4	Конструкторская документация на печатные платы. Печатный узел, установка навесных элементов на печатную плату.	4
9	5	Объемный электромонтаж: разновидности, требования нормативных документов.	3
10	6	Компоновка РЭС, методы и критерии компоновки элементов различных структурных уровней. Элементы первого структурного уровня: несущие конструкции, элементы коммутации.	3
11	6	Блоки: компоновочные схемы, несущие конструкции, элементы внутриблочной и межблочной коммутации. Элементы третьего структурного уровня: шкафы, стойки, стеллажи и пульта.	2
12	6	Систематизация и унификация несущих конструкций РЭС. Система базовых несущих конструкций модулей РЭС. Система "Евромеханика"	2
13	7	Классификация помех. Цепи паразитной связи. Передача помех по цепям питания. Конструктивные способы уменьшения паразитных связей.	3
14	7	Экранирование, методы экранирования, особенности конструктивной реализации экранов. Системы заземления.	3
8	8	Поверхностный электромонтаж. Элементная база.	4
15	8	Печатные платы для поверхностного монтажа. Технология сборки.	3

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	3	Выполнение чертежа детали В рамках практической работы студенты изучают стандарты ЕСКД. Для трех деталей разрабатывают рабочие чертежи, выбирая необходимые изображения: разрезы, сечения, виды.	6
2	3	Выполнение чертежа детали В рамках практической работы студенты изучают стандарты ЕСКД. Для трех деталей разрабатывают рабочие чертежи, назначая предельные отклонения размеров, формы, шероховатости поверхности, определяя покрытие.	6
3	3	Выполнение чертежа детали В рамках практической работы студенты изучают стандарты ЕСКД. Для трех деталей разрабатывают рабочие чертежи, оформляя технические требования.	4
5	3	Нахождение УГО для принципиальной электрической схемы.	4
6	3	Выполнение принципиальной электрической схемы в соответствии с ЕСКД.	6
7	3	Выполнение перечня элементов для принципиальной электрической схемы.	4
4	4	Расчет конструктивно-технологических параметров печатного монтажа.	6
8	4	Выполнение чертежа печатной платы.	6
9	4	Определение посадочных мест для элементов на печатной плате.	6

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к практическим занятиям шестого семестра	1. Кудрин Л.П. Конструктивно-технологические параметры печатных плат: Учебное пособие. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2014 2. Разработка и оформление конструкторской документации РЭА [Текст] справочник под ред. Э. Т. Романычевой. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Радио и связь, 1989. - 448 с. ил. 3. Медведев, А. Печатные платы. Конструкции и материалы А. Медведев. - М.: Техносфера, 2005. - 302 с. ил. 4. Александров, К. К. Электротехнические чертежи и схемы [Текст] К. К. Александров, Е. Г. Кузьмина. - 3-е изд., стер. - М.: МЭИ, 2007. - 300 с. ил.	6	18,5
Углубленное изучение разделов лекционного материала шестого семестра	1. Конструкторско-технологическое проектирование электронной аппаратуры Учебник для вузов по специальности "Вычисл. машины, комплексы, системы и сети" и др. К. И. Билибин, А. И. Власов, Л. В. Журавлева и др.; Под ред. В. А. Шахнова. - М.: Издательство МГТУ им.	6	10

	Н. Э. Баумана, 2002. - 526,[1] с. ил. 2. Ненашев, А. П. Конструирование радиоэлектронных средств Учеб. для вузов по спец. "Конструирование и технология РЭС". - М.: Высшая школа, 1990. - 431 с. ил. 3. Овсищер, П. И. Несущие конструкции радиоэлектронной аппаратуры Под ред. П. И. Овсищера. - М.: Радио и связь, 1988. - 230 с. ил. 4. Гелль, П. П. Конструирование и микроминиатюризация радиоэлектронной аппаратуры Учеб. для вузов. - Л.: Энергоатомиздат. Ленинградское отделение, 1984. - 536 с. ил.		
Выполнение курсового проекта	1. Кудрин, Л. П. Конструирование РЭС [Текст] учеб. пособие по курс. проектированию Л. П. Кудрин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Конструирование и пр-во радиоаппаратуры ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2007. - 18,[1] с. 3 отд. л. 2. Дуркин, В. В. Оформление текстовых и графических учебных документов в соответствии с требованиями ЕСКД : учебно-методическое пособие / В. В. Дуркин. — Новосибирск : НГТУ, 2019. — 60 с. — ISBN 978-5-7782-3808-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/152202 3. Разработка и оформление конструкторской документации РЭА [Текст] справочник под ред. Э. Т. Романычевой. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Радио и связь, 1989. - 448 с. ил. 4. Александров, К. К. Электротехнические чертежи и схемы [Текст] К. К. Александров, Е. Г. Кузьмина. - 3-е изд., стер. - М.: МЭИ, 2007. - 300 с. ил.	6	40
Подготовка к практическим занятиям пятого семестра	1. Кудрин Л.П. Выполнение рабочих чертежей деталей . Учебное пособие. Челябинск: Каф. КиПР, 2021 2. Кудрин Л.П. Допуски и посадки гладких соединений. Учебное пособие. - Челябинск: Кафедра КиПР, 2021 3. Ануриев, В. И. Справочник конструктора-машиностроителя [Текст] т. 1 в 3 т. В. И. Ануриев ; под ред. И. Н. Жестковой. - 9-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 2006. - 927 с. ил. 4. Александров, К. К. Электротехнические чертежи и схемы [Текст] К. К. Александров, Е. Г. Кузьмина. - 3-е изд., стер. - М.: МЭИ, 2007. - 300 с. ил. 5. Дуркин, В. В. Оформление текстовых и графических учебных документов в	5	25,75

		соответствии с требованиями ЕСКД : учебно-методическое пособие / В. В. Дуркин. — Новосибирск : НГТУ, 2019. — 60 с. — ISBN 978-5-7782-3808-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/152202 6. Стандарты ЕСКД первой и третьей групп. 7. Кувшинов, Н. С. Приборостроительное черчение [Текст] учеб. пособие для вузов электротехн. приборостроит. специальностей Н. С. Кувшинов, В. С. Дукмасова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Графика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2009. - 397 с. ил.		
Углубленное изучение лекционного материала пятого семестра		1. Баканов, Г. Ф. Основы конструирования и технологии радиоэлектронных средств Текст учебное пособие для вузов по направлению "Радиотехника" Г. Ф. Баканов, С. С. Соколов, В. Ю. Суходольский ; под ред. И. Г. Мироненко. - М.: Академия, 2007. - 364, [1] с. ил. 22 см. 2. Кобрин, Ю.П. Основы проектирования электронных средств. [Электронный ресурс] / Ю.П. Кобрин, А.К. Кондаков, В.Г. Козлов. — Электрон. дан. — М. : ТУСУР, 2006. — 141 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/11383 3. Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств : учебное пособие / Г. М. Алдонин, А. К. Дашкова, Ф. В. Зандер [и др.]. — Красноярск : СФУ, 2019. — 372 с. — ISBN 978-5-7638-4106-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/157551	5	10

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	5	Текущий контроль	Контрольная работа по ЕСКД	1	3	3 балла – ответ не содержит замечаний	зачет

						0 баллов – работа не сдавалась или имеет замечания	
2	5	Текущий контроль	Выполнение чертежа детали произвольной формы	1	3	3 балла – Работа представлена за две недели до окончания семестра. Замечания по работе не существенные. Вопросов по оформлению нет. 2 балла – а) Работа представлена в течение семестра. Замечания по работе не принципиальные. Вопросов по оформлению нет. б) Работа представлена за две недели до окончания семестра. Замечания по работе принципиальные. Есть вопросы по оформлению. 1 балл – работа сдана в режиме пересдачи (вне семестра). 0 баллов – работа не сдавалась или возвращена на переделку.	зачет
3	5	Текущий контроль	Выполнение чертежа детали тела вращения	1	3	3 балла – Работа представлена за две недели до окончания семестра. Замечания по работе не существенные. Вопросов по оформлению нет. 2 балла – а) Работа представлена в течение семестра. Замечания по работе не принципиальные. Вопросов по оформлению нет. б) Работа представлена за две недели до окончания семестра. Замечания по работе принципиальные. Есть вопросы по оформлению. 1 балл – работа сдана в режиме пересдачи (вне семестра). 0 баллов – работа не сдавалась или возвращена на переделку.	зачет
4	5	Текущий контроль	Выполнение чертежа детали плоской формы	1	3	3 балла – Работа представлена за две недели до окончания семестра. Замечания по работе не существенные. Вопросов по оформлению нет. 2 балла – а) Работа представлена в течение семестра. Замечания по работе не принципиальные. Вопросов по оформлению нет. б) Работа представлена за две недели до окончания семестра. Замечания по работе принципиальные. Есть вопросы по оформлению. 1 балл – работа сдана в режиме пересдачи (вне семестра). 0 баллов – работа не сдавалась или возвращена на переделку.	зачет
5	5	Промежуточная	Зачет	-	5	5 баллов (отлично) - Ответы представлены полные, замечаний по	зачет

		аттестация				наполнению ответа нет. Необходимости в собеседовании нет. 4 балла (хорошо) - Ответы на вопросы полные, есть не существенные замечания. Необходимости в собеседовании нет. 3 балла (удовлетворительно) - Есть ответы на оба вопроса. Ответы имеют существенные ошибки. В ходе собеседования студент объясняет эти ошибки, показывает знания материала и по другим вопросам. 2 балла (неудовлетворительно) - Нет ответа на один вопрос. При наличии ответов на оба вопроса присутствуют грубые ошибки. В ходе собеседования студент показывает, что он не ориентируется ни по вопросам билета, ни по материалу дисциплины в целом.	
6	6	Текущий контроль	Конструктивно-технологические параметры ПП	1	3	3 балла – Работа представлена за две недели до окончания семестра. Замечания по работе не существенные. Вопросов по оформлению нет. 2 балла – а) Работа представлена в течение семестра. Замечания по работе не принципиальные. Вопросов по оформлению нет. б) Работа представлена за две недели до окончания семестра. Замечания по работе принципиальные. Есть вопросы по оформлению. 1 балл – работа сдана в режиме пересдачи (вне семестра). 0 баллов – работа не сдавалась или возвращена на переделку.	экзамен
7	6	Текущий контроль	Выбор УГО схемы	1	3	3 балла – Работа представлена за две недели до окончания семестра. Замечания по работе не существенные. Вопросов по оформлению нет. 2 балла – а) Работа представлена в течение семестра. Замечания по работе не принципиальные. Вопросов по оформлению нет. б) Работа представлена за две недели до окончания семестра. Замечания по работе принципиальные. Есть вопросы по оформлению. 1 балл – работа сдана в режиме пересдачи (вне семестра). 0 баллов – работа не сдавалась или возвращена на переделку.	экзамен
8	6	Текущий	Выполнение	1	3	3 балла – Работа представлена за две	экзамен

		контроль	принципиальной электрической схемы			недели до окончания семестра. Замечания по работе не существенные. Вопросов по оформлению нет. 2 балла – а) Работа представлена в течение семестра. Замечания по работе не принципиальные. Вопросов по оформлению нет. б) Работа представлена за две недели до окончания семестра. Замечания по работе принципиальные. Есть вопросы по оформлению. 1 балл – работа сдана в режиме пересдачи (вне семестра). 0 баллов – работа не сдавалась или возвращена на переделку.	
9	6	Текущий контроль	Выполнение перечня элементов	1	3	3 балла – Работа представлена за две недели до окончания семестра. Замечания по работе не существенные. Вопросов по оформлению нет. 2 балла – а) Работа представлена в течение семестра. Замечания по работе не принципиальные. Вопросов по оформлению нет. б) Работа представлена за две недели до окончания семестра. Замечания по работе принципиальные. Есть вопросы по оформлению. 1 балл – работа сдана в режиме пересдачи (вне семестра). 0 баллов – работа не сдавалась или возвращена на переделку.	экзамен
10	6	Текущий контроль	Выполнение чертежа ПП	1	3	3 балла – Работа представлена за две недели до окончания семестра. Замечания по работе не существенные. Вопросов по оформлению нет. 2 балла – а) Работа представлена в течение семестра. Замечания по работе не принципиальные. Вопросов по оформлению нет. б) Работа представлена за две недели до окончания семестра. Замечания по работе принципиальные. Есть вопросы по оформлению. 1 балл – работа сдана в режиме пересдачи (вне семестра). 0 баллов – работа не сдавалась или возвращена на переделку.	экзамен
11	6	Текущий контроль	Определение посадочных мест	1	3	3 балла – Работа представлена за две недели до окончания семестра. Замечания по работе не существенные. Вопросов по оформлению нет. 2 балла – а) Работа представлена в	экзамен

						течение семестра. Замечания по работе не принципиальные. Вопросы по оформлению нет. б) Работа представлена за две недели до окончания семестра. Замечания по работе принципиальные. Есть вопросы по оформлению. 1 балл – работа сдана в режиме пересдачи (вне семестра). 0 баллов – работа не сдавалась или возвращена на переделку.	
12	6	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	5	5 баллов (отлично) - Ответы представлены полные, замечаний по наполнению ответа нет. Необходимости в собеседовании нет. 4 балла (хорошо) - Ответы на вопросы полные, есть не существенные замечания. Необходимости в собеседовании нет. 3 балла (удовлетворительно) - Есть ответы на оба вопроса. Ответы имеют существенные ошибки. В ходе собеседования студент объясняет эти ошибки, показывает знания материала и по другим вопросам. 2 балла (неудовлетворительно) - Нет ответа на один вопрос. При наличии ответов на оба вопроса присутствуют грубые ошибки. В ходе собеседования студент показывает, что он не ориентируется ни по вопросам билета, ни по материалу дисциплины в целом.	экзамен
13	6	Курсовая работа/проект	Разработка конструкторской документации на печатный узел по заданной схеме.	-	5	5 баллов – Работа представлена за две недели до окончания семестра. Возможны принципиальные замечания по оформлению с последующей переделкой. 5 баллов – Работа представлена в течение семестра. Замечания по работе не принципиальные. Вопросы по оформлению нет. 4 балла – Работа представлена до окончания семестра. Замечания по работе принципиальные. Есть вопросы по оформлению. 3 балла – Работа представлена до окончания семестра. Замечания по работе принципиальные. Неоднократный возврат на переделку. Есть вопросы по оформлению. 3 балла – Работа сдана в режиме пересдачи (после сессии) по неуважительной причине.	курсовые проекты

					0 баллов – Работа не сдавалась или возвращена на переделку.	
--	--	--	--	--	---	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Экзамен проводится письменно. В экзаменационном билете два вопроса. Для ответа на билет дается 1 час. После проверки ответов при необходимости проводится собеседование со студентом индивидуально. Необходимость в собеседовании вызвана недостаточным объемом и наполнением ответа.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
зачет	Зачет проводится письменно. В билете два вопроса. Для ответа на билет дается 1 час. После проверки ответов при необходимости проводится собеседование со студентом индивидуально. Необходимость в собеседовании вызвана недостаточным объемом и наполнением ответа.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ПК-2	Знает: правила оформления проектно- конструкторской документации.						+		+++					
ПК-2	Умеет: читать и составлять техническую документацию						+		+++					
ПК-2	Имеет практический опыт: работы с пакетами прикладных программ САПР для разработки и оформления конструкторской документации						+		+++					
ПК-3	Знает: современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий и своей профессиональной деятельности					+		+				+	+	+
ПК-3	Умеет: применять данные для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств	+	+	+	+	+		+				+	+	+
ПК-3	Имеет практический опыт: собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии	+	+	+	+	+		+				+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Баканов, Г. Ф. Основы конструирования и технологии радиоэлектронных средств Текст учебное пособие для вузов по направлению "Радиотехника" Г. Ф. Баканов, С. С. Соколов, В. Ю. Суходольский ; под ред. И. Г. Мироненко. - М.: Академия, 2007. - 364, [1] с. ил. 22 см.

2. Конструкторско-технологическое проектирование электронной аппаратуры Учебник для вузов по специальности "Вычисл. машины, комплексы, системы и сети" и др. К. И. Билибин, А. И. Власов, Л. В. Журавлева и др.; Под ред. В. А. Шахнова. - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2002. - 526,[1] с. ил.

3. Ненашев, А. П. Конструирование радиоэлектронных средств Учеб. для вузов по спец. "Конструирование и технология РЭС". - М.: Высшая школа, 1990. - 431 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Александров, К. К. Электротехнические чертежи и схемы [Текст] К. К. Александров, Е. Г. Кузьмина. - 3-е изд., стер. - М.: МЭИ, 2007. - 300 с. ил.

2. Анурьев, В. И. Справочник конструктора-машиностроителя [Текст] т. 1 в 3 т. В. И. Анурьев ; под ред. И. Н. Жестковой. - 9-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 2006. - 927 с. ил.

3. Гелль, П. П. Конструирование и микроминиатюризация радиоэлектронной аппаратуры Учеб. для вузов. - Л.: Энергоатомиздат. Ленинградское отделение, 1984. - 536 с. ил.

4. Кувшинов, Н. С. Приборостроительное черчение [Текст] учеб. пособие для вузов электротехн. приборостроит. специальностей Н. С. Кувшинов, В. С. Дукмасова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Графика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2009. - 397 с. ил.

5. Овсищев, П. И. Несущие конструкции радиоэлектронной аппаратуры Под ред. П. И. Овсищера. - М.: Радио и связь, 1988. - 230 с. ил.

6. Разработка и оформление конструкторской документации РЭА [Текст] справочник под ред. Э. Т. Романычевой. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Радио и связь, 1989. - 448 с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Кудрин Л.П. Конструктивно-технологические параметры печатных плат: Учебное пособие. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2014

2. Кудрин, Л. П. Конструирование РЭС [Текст] учеб. пособие по курс. проектированию Л. П. Кудрин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Конструирование и пр-во радиоаппаратуры ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2007. - 18,[1] с. 3 отд. л.

3. Кудрин Л.П. Выполнение рабочих чертежей деталей . Учебное пособие. Челябинск: Каф. КиПР, 2021

4. Кудрин Л.П. Допуски и посадки гладких соединений. Учебное пособие. - Челябинск: Кафедра КиПР, 2021

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Кудрин Л.П. Конструктивно-технологические параметры печатных плат: Учебное пособие. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2014

2. Кудрин, Л. П. Конструирование РЭС [Текст] учеб. пособие по курс. проектированию Л. П. Кудрин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф.

Конструирование и пр-во радиоаппаратуры ; ЮУрГУ. - Челябинск:
Издательство ЮУрГУ, 2007. - 18,[1] с. 3 отд. л.

3. Кудрин Л.П. Выполнение рабочих чертежей деталей . Учебное пособие. Челябинск: Каф. КиПР, 2021

4. Кудрин Л.П. Допуски и посадки гладких соединений. Учебное пособие. - Челябинск: Кафедра КиПР, 2021

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Самостоятельная работа студента	1012 (36)	Конструкторский кабинет, в котором находятся образцы электронных средств и их составляющих, библиотека НТД (ГОСТы, ОСТы, ТУ, справочники, образцы КД и др.)
Практические занятия и семинары	1012 (36)	Конструкторский кабинет, в котором находятся образцы электронных средств и их составляющих, библиотека НТД (ГОСТы, ОСТы, ТУ, справочники, образцы КД и др.)
Лекции	1012 (36)	Конструкторский кабинет, в котором находятся образцы электронных средств и их составляющих, библиотека НТД (ГОСТы, ОСТы, ТУ, справочники, образцы КД и др.)