

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

Проектирование сложнофункциональных блоков
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Микро- и наноэлектроники
Учебный план	v11.04.04_25_00.plx 11.04.04 Электроника и наноэлектроника
Квалификация	магистр
Форма обучения	очно-заочная
Общая трудоемкость	6 ЗЕТ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
Неделя	10			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	20	20	20	20
Лабораторные	10	10	10	10
Практические	20	20	20	20
Иная контактная работа	0,65	0,65	0,65	0,65
Консультирование перед экзаменом и практикой	2	2	2	2
Итого ауд.	52,65	52,65	52,65	52,65
Контактная работа	52,65	52,65	52,65	52,65
Сам. работа	103,3	103,3	103,3	103,3
Часы на контроль	44,35	44,35	44,35	44,35
Письменная работа на курсе	15,7	15,7	15,7	15,7
Итого	216	216	216	216

г. Рязань

Программу составил(и):

к. ф.-м.н., доц., Гудзев Валерий Владимирович

Рабочая программа дисциплины

Проектирование сложнофункциональных блоков

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 28.02.2025 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Микро- и нанoeлектроники

Протокол от 03.06.2025 г. № 8

Срок действия программы: 2025 - 2028 уч.г.

Зав. кафедрой Литвинов Владимир Георгиевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

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

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
Микро- и нанoeлектроники

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
Микро- и нанoeлектроники

Протокол от _____ 2028 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Микро- и нанoeлектроники

Протокол от _____ 2029 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Целью освоения дисциплины является формирование теоретических знаний и практических навыков в области проектирования сложнофункциональных блоков в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом; формирование у студентов способности к логическому мышлению, анализу и восприятию информации посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.
1.2	Задачи:
1.3	- обучение особенностям, новым методам и подходам в проектировании сложнофункциональных блоков;
1.4	- развитие способностей анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников;
1.5	- обучение применению современных интерактивных программных комплексов для составления проектно-конструкторскую документации в соответствии с методическими и нормативными требованиями;
1.6	- обучение навыкам и умениям по использованию специализированного программно-математического обеспечения для решения инженерных задач;
1.7	- обучение навыкам исследовательской и инженерной работы.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:		Б1.В.ДВ.02
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Микро- и наносенсоры	
2.1.2	Наноэлектроника	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Преддипломная практика	
2.2.2	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**ПК-3: Способен разрабатывать и моделировать конструкции и топологии изделий "система в корпусе"****ПК-3.1. Разработка архитектуры изделий "система в корпусе"****Знать**

основы разработки архитектуры изделий "система в корпусе".

Уметь

разрабатывать архитектуру изделий "система в корпусе".

Владеть

навыками работы с компьютерными программами для разработки архитектуры изделий "система в корпусе".

ПК-3.2. Расчет, моделирование и трассировка отдельных частей изделий "система в корпусе"**Знать**

основы расчета, моделирования и трассировки отдельных частей изделий "система в корпусе".

Уметь

расчитывать, моделировать и проводить трассировку отдельных частей изделий "система в корпусе".

Владеть

навыками работы с компьютерными программами по расчету, моделирования и трассировки отдельных частей изделий "система в корпусе".

ПК-4: Способен разрабатывать эскизный проект, структурную схему, схемотехническую модель и электрическую принципиальную схему "системы в корпусе"**ПК-4.1. Разработка функциональной схемы изделий "система в корпусе"****Знать**

основы разработки функциональной схемы изделий "система в корпусе".

Уметь

разрабатывать функциональную схему изделий "система в корпусе".

Владеть

навыками работы с компьютерными программами по разработке функциональной схемы изделий "система в корпусе".

ПК-4.2. Выбирает материалы и электронные компоненты для конструкции изделий "система в корпусе"

Знать основные принципы выбора материалов и электронных компонентов для конструкции изделий "система в корпусе". Уметь выбирать материалы и электронные компоненты для конструкции изделий "система в корпусе". Владеть навыками выбора материалов и электронных компонентов для конструкции изделий "система в корпусе".

ПК-4.3. Разрабатывает топологию отдельных блоков изделий "система в корпусе"

Знать основы разработки топологии отдельных блоков изделий "система в корпусе". Уметь разрабатывать топологию отдельных блоков изделий "система в корпусе". Владеть навыками работы с компьютерными программами по разработке топологии отдельных блоков изделий "система в корпусе".

ПК-7: Способен разрабатывать, контролировать и корректировать технологические маршруты и технологические процессы изготовления изделий "система в корпусе"

ПК-7.1. Выбирает конструктивно-технологические варианты создания пассивной части схемы с учетом конструкции корпуса и сборки изделий "система в корпусе"

Знать конструктивно-технологические варианты создания пассивной части схемы с учетом конструкции корпуса и сборки изделий "система в корпусе". Уметь выбирать конструктивно-технологические варианты создания пассивной части схемы с учетом конструкции корпуса и сборки изделий "система в корпусе". Владеть навыками выбора конструктивно-технологических вариантов создания пассивной части схемы с учетом конструкции корпуса и сборки изделий "система в корпусе".
--

ПК-7.2. Разрабатывает технологический маршрут на изготовление изделий "система в корпусе" на основе технического задания

Знать основы разработки технологического маршрута на изготовление изделий "система в корпусе" на основе технического задания. Уметь разрабатывать технологический маршрут на изготовление изделий "система в корпусе" на основе технического задания. Владеть навыками разработки технологических маршрутов на изготовление изделий "система в корпусе" на основе технического задания.

ПК-7.3. Разрабатывает комплект технологической документации на изготовление изделий "система в корпусе"

Знать основные положения по разработке комплекта технологической документации на изготовление изделий "система в корпусе". Уметь разрабатывать комплект технологической документации на изготовление изделий "система в корпусе". Владеть навыками работы с программами по разработке комплекта технологической документации на изготовление изделий "система в корпусе".

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основные типы современных интегральных схем, их параметры и области применения.
3.2	Уметь:
3.2.1	собирать, анализировать и систематизировать отечественную и зарубежную научно-техническую информацию по электронным устройствам и применять полученные знания при проектировании сложнотехнологических устройств.
3.3	Владеть:
3.3.1	методикой экспериментального исследования параметров и характеристик электронных схем, устройств и установок электроники различного функционального назначения.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Проектирование источников электропитания сложнотехнологических блоков.					

1.1	Проектирование источников электропитания сложнофункциональных блоков. /Тема/	3	0			Аналитический отчет. Экзамен.
1.2	Проектирование источников электропитания сложнофункциональных блоков. /Лек/	3	2	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-3 ПК-4.3-У ПК-4.3-В ПК-7.1-3 ПК-7.1-У ПК-7.1-В ПК-7.2-3 ПК-7.2-У ПК-7.2-В ПК-7.3-3 ПК-7.3-У ПК-7.3-В	Л1.4Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Экзамен.
1.3	Источники электропитания сложнофункциональных блоков. /Пр/	3	2	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-3 ПК-4.3-У ПК-4.3-В ПК-7.1-3 ПК-7.1-У ПК-7.1-В ПК-7.2-3 ПК-7.2-У ПК-7.2-В ПК-7.3-3 ПК-7.3-У ПК-7.3-В	Л1.1 Л1.4Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.9 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Контрольная работа.

1.4	Источники электропитания сложнофункциональных блоков. /Лаб/	3	2	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-3 ПК-4.3-У ПК-4.3-В ПК-7.1-3 ПК-7.1-У ПК-7.1-В ПК-7.2-3 ПК-7.2-У ПК-7.2-В ПК-7.3-3 ПК-7.3-У ПК-7.3-В	Л1.1 Л1.4Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Отчет о лабораторной работе. Защита лабораторной работы.
1.5	Проектирование источников электропитания сложнофункциональных блоков. /Ср/	3	10	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-3 ПК-4.3-У ПК-4.3-В ПК-7.1-3 ПК-7.1-У ПК-7.1-В ПК-7.2-3 ПК-7.2-У ПК-7.2-В ПК-7.3-3 ПК-7.3-У ПК-7.3-В	Л1.1 Л1.4Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.9 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Аналитический отчет. Экзамен.
	Раздел 2. Проектирование аналоговых блоков системы в корпусе.					
2.1	Проектирование аналоговых блоков системы в корпусе. /Тема/	3	0			Аналитический отчет. Экзамен.

2.2	Проектирование усилительные каскадов сложнотфункциональных аналоговых блоков. /Лек/	3	2	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-3 ПК-4.3-У ПК-4.3-В ПК-7.1-3 ПК-7.1-У ПК-7.1-В ПК-7.2-3 ПК-7.2-У ПК-7.2-В ПК-7.3-3 ПК-7.3-У ПК-7.3-В	Л1.1 Л1.4Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Экзамен.
2.3	Усилительные каскады сложнотфункциональных аналоговых блоков. /Пр/	3	2	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-3 ПК-4.3-У ПК-4.3-В ПК-7.1-3 ПК-7.1-У ПК-7.1-В ПК-7.2-3 ПК-7.2-У ПК-7.2-В ПК-7.3-3 ПК-7.3-У ПК-7.3-В	Л1.1 Л1.4Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.9 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Контрольная работа.

2.4	Усилительные каскады сложнофункциональных аналоговых блоков. /Лаб/	3	2	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-3 ПК-4.3-У ПК-4.3-В ПК-7.1-3 ПК-7.1-У ПК-7.1-В ПК-7.2-3 ПК-7.2-У ПК-7.2-В ПК-7.3-3 ПК-7.3-У ПК-7.3-В	Л1.1 Л1.4Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Отчет о лабораторной работе. Защита лабораторной работы.
2.5	Преобразователи аналоговых сигналов. /Лек/	3	2	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-3 ПК-4.3-У ПК-4.3-В ПК-7.1-3 ПК-7.1-У ПК-7.1-В ПК-7.2-3 ПК-7.2-У ПК-7.2-В ПК-7.3-3 ПК-7.3-У ПК-7.3-В	Л1.1 Л1.4Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.9 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Экзамен.

2.6	Преобразователи аналоговых сигналов. /Пр/	3	4	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-3 ПК-4.3-У ПК-4.3-В ПК-7.1-3 ПК-7.1-У ПК-7.1-В ПК-7.2-3 ПК-7.2-У ПК-7.2-В ПК-7.3-3 ПК-7.3-У ПК-7.3-В	Л1.1 Л1.4Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.9 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Контрольная работа.
2.7	Проектирование аналоговых блоков системы в корпусе. /Ср/	3	20	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-3 ПК-4.3-У ПК-4.3-В ПК-7.1-3 ПК-7.1-У ПК-7.1-В ПК-7.2-3 ПК-7.2-У ПК-7.2-В ПК-7.3-3 ПК-7.3-У ПК-7.3-В	Л1.1 Л1.4Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Аналитический отчет. Экзамен.
	Раздел 3. Проектирование цифровых блоков сложнофункциональных устройств.					
3.1	Проектирование цифровых блоков сложнофункциональных устройств. /Тема/	3	0			Аналитический отчет. Экзамен.

3.2	Проектирование цифровых логических блоков сложнофункциональных устройств. /Лек/	3	2	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-3 ПК-4.3-У ПК-4.3-В ПК-7.1-3 ПК-7.1-У ПК-7.1-В ПК-7.2-3 ПК-7.2-У ПК-7.2-В ПК-7.3-3 ПК-7.3-У ПК-7.3-В	Л1.1 Л1.4Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.9 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Экзамен.
3.3	Комбинационно-логические схемы. /Пр/	3	4	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-3 ПК-4.3-У ПК-4.3-В ПК-7.1-3 ПК-7.1-У ПК-7.1-В ПК-7.2-3 ПК-7.2-У ПК-7.2-В ПК-7.3-3 ПК-7.3-У ПК-7.3-В	Л1.1 Л1.4Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.9 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Контрольная работа.

3.4	Последовательностные логические схемы. /Лек/	3	2	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-3 ПК-4.3-У ПК-4.3-В ПК-7.1-3 ПК-7.1-У ПК-7.1-В ПК-7.2-3 ПК-7.2-У ПК-7.2-В ПК-7.3-3 ПК-7.3-У ПК-7.3-В	Л1.1 Л1.4Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.9 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Экзамен.
3.5	Комбинационно-логические схемы. /Лаб/	3	2	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-3 ПК-4.3-У ПК-4.3-В ПК-7.1-3 ПК-7.1-У ПК-7.1-В ПК-7.2-3 ПК-7.2-У ПК-7.2-В ПК-7.3-3 ПК-7.3-У ПК-7.3-В	Л1.1 Л1.4Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.9Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Отчет о лабораторной работе. Защита лабораторной работы.

3.6	Проектирование арифметико-логических блоков сложнофункциональных устройств. /Лек/	3	2	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-3 ПК-4.3-У ПК-4.3-В ПК-7.1-3 ПК-7.1-У ПК-7.1-В ПК-7.2-3 ПК-7.2-У ПК-7.2-В ПК-7.3-3 ПК-7.3-У ПК-7.3-В	Л1.1 Л1.4Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Экзамен.
3.7	Проектирование цифровых блоков сложнофункциональных устройств. /Ср/	3	20	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-3 ПК-4.3-У ПК-4.3-В ПК-7.1-3 ПК-7.1-У ПК-7.1-В ПК-7.2-3 ПК-7.2-У ПК-7.2-В ПК-7.3-3 ПК-7.3-У ПК-7.3-В	Л1.1 Л1.4Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Аналитический отчет. Экзамен.
	Раздел 4. Запоминающие устройства сложнофункциональных блоков.					
4.1	Запоминающие устройства сложнофункциональных блоков. /Тема/	3	0			Аналитический отчет. Экзамен.

4.2	Запоминающие устройства сложнофункциональных блоков. /Лек/	3	2	ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В 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 ПК-7.1-З ПК-7.1-У ПК-7.1-В ПК-7.2-З ПК-7.2-У ПК-7.2-В ПК-7.3-З ПК-7.3-У ПК-7.3-В	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.8 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Экзамен.
4.3	Запоминающие устройства сложнофункциональных блоков. /Пр/	3	2	ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В 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 ПК-7.1-З ПК-7.1-У ПК-7.1-В ПК-7.2-З ПК-7.2-У ПК-7.2-В ПК-7.3-З ПК-7.3-У ПК-7.3-В	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.8 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Контрольная работа.

4.4	Запоминающие устройства сложнофункциональных блоков. /Ср/	3	13,3	ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В 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 ПК-7.1-З ПК-7.1-У ПК-7.1-В ПК-7.2-З ПК-7.2-У ПК-7.2-В ПК-7.3-З ПК-7.3-У ПК-7.3-В	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.8 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Аналитический отчет. Экзамен.
	Раздел 5. Проектирование аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей. Системы сбора данных.					
5.1	Проектирование аналого-цифровых и цифро- аналоговых преобразователей. Системы сбора данных. /Тема/	3	0			Аналитический отчет. Экзамен.
5.2	Проектирование аналого-цифровых и цифро- аналоговых преобразователей. Проектирование систем сбора данных. /Лек/	3	2	ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В 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 ПК-7.1-З ПК-7.1-У ПК-7.1-В ПК-7.2-З ПК-7.2-У ПК-7.2-В ПК-7.3-З ПК-7.3-У ПК-7.3-В	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.8 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Экзамен.

5.3	Проектирование аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей. Системы сбора данных. /Пр/	3	4	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-3 ПК-4.3-У ПК-4.3-В ПК-7.1-3 ПК-7.1-У ПК-7.1-В ПК-7.2-3 ПК-7.2-У ПК-7.2-В ПК-7.3-3 ПК-7.3-У ПК-7.3-В	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.8 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Контрольная работа.
5.4	Проектирование систем управления технологическим процессом. /Лек/	3	2	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-3 ПК-4.3-У ПК-4.3-В ПК-7.1-3 ПК-7.1-У ПК-7.1-В ПК-7.2-3 ПК-7.2-У ПК-7.2-В ПК-7.3-3 ПК-7.3-У ПК-7.3-В	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.8 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Экзамен.

5.5	Системы сбора данных. /Лаб/	3	2	ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В 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 ПК-7.1-З ПК-7.1-У ПК-7.1-В ПК-7.2-З ПК-7.2-У ПК-7.2-В ПК-7.3-З ПК-7.3-У ПК-7.3-В	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.8Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Отчет о лабораторной работе. Защита лабораторной работы.
5.6	Проектирование аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей. Системы сбора данных. /Ср/	3	20	ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В 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 ПК-7.1-З ПК-7.1-У ПК-7.1-В ПК-7.2-З ПК-7.2-У ПК-7.2-В ПК-7.3-З ПК-7.3-У ПК-7.3-В	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.8 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Аналитический отчет. Экзамен.
	Раздел 6. Проектирование систем автоматического контроля.					
6.1	Проектирование систем автоматического контроля. /Тема/	3	0			Аналитический отчет. Экзамен.

6.2	Проектирование систем автоматического контроля. /Лек/	3	2	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-3 ПК-4.3-У ПК-4.3-В ПК-7.1-3 ПК-7.1-У ПК-7.1-В ПК-7.2-3 ПК-7.2-У ПК-7.2-В ПК-7.3-3 ПК-7.3-У ПК-7.3-В	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.8 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Экзамен.
6.3	Сложнофункциональные системы управления. /Пр/	3	2	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-3 ПК-4.3-У ПК-4.3-В ПК-7.1-3 ПК-7.1-У ПК-7.1-В ПК-7.2-3 ПК-7.2-У ПК-7.2-В ПК-7.3-3 ПК-7.3-У ПК-7.3-В	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.8 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Контрольная работа.

6.4	Сложнофункциональные системы контроля и управления. /Лаб/	3	2	ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В 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 ПК-7.1-З ПК-7.1-У ПК-7.1-В ПК-7.2-З ПК-7.2-У ПК-7.2-В ПК-7.3-З ПК-7.3-У ПК-7.3-В	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.8Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Отчет о лабораторной работе. Защита лабораторной работы.
6.5	Проектирование систем автоматического контроля. /Ср/	3	20	ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В 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 ПК-7.1-З ПК-7.1-У ПК-7.1-В ПК-7.2-З ПК-7.2-У ПК-7.2-В ПК-7.3-З ПК-7.3-У ПК-7.3-В	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.8 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Аналитический отчет. Экзамен.
	Раздел 7. Подготовка к аттестации, иная контактная работа.					
7.1	Подготовка к аттестации, иная контактная работа. /Тема/	3	0			

7.2	Подготовка курсового проекта /КПКР/	3	15,7	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-3 ПК-4.3-У ПК-4.3-В ПК-7.1-3 ПК-7.1-У ПК-7.1-В ПК-7.2-3 ПК-7.2-У ПК-7.2-В ПК-7.3-3 ПК-7.3-У ПК-7.3-В	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.8 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Контрольные вопросы.
7.3	Защита курсового проекта /ИКР/	3	0,3	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-3 ПК-4.3-У ПК-4.3-В ПК-7.1-3 ПК-7.1-У ПК-7.1-В ПК-7.2-3 ПК-7.2-У ПК-7.2-В ПК-7.3-3 ПК-7.3-У ПК-7.3-В	Л1.4	Контрольные вопросы.

7.4	Подготовка к экзамену /Экзамен/	3	44,35	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-3 ПК-4.3-У ПК-4.3-В ПК-7.1-3 ПК-7.1-У ПК-7.1-В ПК-7.2-3 ПК-7.2-У ПК-7.2-В ПК-7.3-3 ПК-7.3-У ПК-7.3-В	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.8 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Контрольные вопросы.
7.5	Консультация перед экзаменом /Кнс/	3	2	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-3 ПК-4.3-У ПК-4.3-В ПК-7.1-3 ПК-7.1-У ПК-7.1-В ПК-7.2-3 ПК-7.2-У ПК-7.2-В ПК-7.3-3 ПК-7.3-У ПК-7.3-В		

7.6	Прием экзамена /ИКР/	3	0,35	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-4.3-3 ПК-4.3-У ПК-4.3-В ПК-7.1-3 ПК-7.1-У ПК-7.1-В ПК-7.2-3 ПК-7.2-У ПК-7.2-В ПК-7.3-3 ПК-7.3-У ПК-7.3-В		Контрольные вопросы.
-----	----------------------	---	------	--	--	----------------------

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Оценочные материалы по дисциплине "Проектирование сложнофункциональных блоков").

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	Предко М.	РС-микроконтроллеры: архитектура и программирование	Москва: ДМК Пресс, 2010, 512 с.	978-5-94074-534-1, http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=895
Л1.2	Жмакин А.П.	Архитектура ЭВМ : Учеб.пособие	СПб.:БХВ-Петербург, 2008, 320с.	978-5-94157-719-4, 1
Л1.3	Колесниченко О.В., Шишигин И.В., Соломенчук В.Г.	Аппаратные средства РС	СПб.: БХВ-Петербург, 2010, 800с.	978-5-9775-0432-4, 1
Л1.4	Попов В. Д., Белова Г. Ф.	Физические основы проектирования кремниевых цифровых интегральных микросхем в монолитном и гибридном исполнении	Санкт-Петербург: Лань, 2021, 208 с.	978-5-8114-1375-1, https://e.lanbook.com/book/168518

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
---	---------------------	----------	-------------------	-------------------------

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Смит Дж.	Сопряжение компьютеров с внешними устройствами. Уроки реализации	М.: Мир, 2000, 266с.	5-03-003371-8, 15
Л2.2	Гук М.Ю.	Аппаратные интерфейсы ПК : Энцикл.	СПб.: Питер, 2003, 527с.	5-94723-180-8, 1
Л2.3	Тавернье К.	РIS-микроконтроллеры. Практика применения : Пер.с фр.	М.: ДМК Пресс, 2003, 272с.	5-94074-115-0, 1
Л2.4	Гук М.	Аппаратные средства IBM PC. Энциклопедия	М.: СПб.: Питер, 2004, 923с.	5-318-00047-9, 1
Л2.5	Баранов В.Н.	Применение микроконтроллеров AVR: схемы, алгоритмы, программы	М.: ДОДЭКА-XXI, 2004, 287с.	5-94120-075-7, 1
Л2.6	Каспер Э.	Программирование на языке Ассемблера для микроконтроллеров семейства i8051	М.: Горячая линия, 2004, 191с.: илл.	5-93517-104-X, 19
Л2.7	Белов А.В.	Конструирование устройств на микроконтроллерах	СПб.: Наука и техника, 2005, 256с.	5-94387-155-1, 1
Л2.8	Предко М.	Справочник по RIS-микроконтроллерам : Пер.с англ.	М.: ДМК Пресс, 2006, 504с.	5-94074-084-7, 1
Л2.9	Костров Б.В., Ручкин В.Н.	Архитектура микропроцессорных систем : Учеб. пособие	М.: Диалог-МИФИ, 2007, 304с.	5-86404-214-5, 1
6.1.3. Методические разработки				
№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л3.1	Локтюхин В.Н., Челебаев С.В., Шемонаев Н.В.	Проектирование цифровых устройств на основе САПР фирмы Xilinx : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2005,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/303
Л3.2	Рыбина Н.В., Рыбин Н.Б.	Конструирование микро- и наносистем : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2017,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1283

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
ЛЗ.3	Рыбина Н.В., Рыбин Н.Б., Кусакин Д.С.	Конструирование микро- и наносистем. Проектирование топологии тонкопленочного конденсатора : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2018,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1893
ЛЗ.4	Челебаев С.В.	Применение языка описания аппаратуры VHDL для проектирования устройств цифровой схемотехники на примере построения приемопередатчиков по стандарту RS232 : Метод. указ. к лаб. работам	Рязань, 2007, 16с.	, 1

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Сайт кафедры микро- и нанoeлектроники РГРТУ: http://www.rsreu.ru/faculties/fe/kafedri/mnel
Э2	Система дистанционного обучения ФГБОУ ВО «РГРТУ», режим доступа по паролю: http://cdo.rsreu.ru/
Э3	Единое окно доступа к образовательным ресурсам: http://window.edu.ru/
Э4	Интернет Университет Информационных Технологий: http://www.intuit.ru/
Э5	Электронно-библиотечная система «IPRbooks» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный, доступ из сети Интернет – по паролю. https://iprbookshop.ru/
Э6	Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный, доступ из сети Интернет – по паролю. https://www.e.lanbook.com
Э7	Электронная библиотека РГРТУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: из корпоративной сети РГРТУ – по паролю. 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
Операционная система Windows	Коммерческая лицензия
Adobe Acrobat Reader	Свободное ПО
LibreOffice	Свободное ПО
Операционная система Windows XP	Microsoft Imagine, номер подписки 700102019, бессрочно
Kaspersky Endpoint Security	Коммерческая лицензия
LabVIEW	Коммерческая лицензия

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru
---------	---

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	51 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы 30 мест, мультимедиа проектор benQ Pb 6200, доска магнитно-маркерная, компьютер, экран настенный
2	501 лабораторный корпус. Учебная аудитория для проведения учебных занятий Специализированная мебель (37 посадочных мест) ПК: Intel Celeron CPVJ1800 – 25 шт. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ
3	343 учебно-административный корпус. Учебно-вспомогательная Аудитория для хранения и ремонта оборудования 2 компьютера, принтер, сканер, 5 мест
4	110 учебно-административный корпус. Аудитория для самостоятельной работы 20 мест Проектор: HITACHI CP-X400 3LCD 21 ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ЦП: Intel Core i5-4570 ОЗУ: 8 Гб ПЗУ: 1 Тб (1 шт.)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ

"Методические указания по дисциплине "Проектирование сложнофункциональных блоков").

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"			
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ			
ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ КАФЕДРЫ	ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ , Литвинов Владимир Георгиевич, Заведующий кафедрой МНЭЛ	01.07.25 17:48 (MSK)	Простая подпись
ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ	ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ , Литвинов Владимир Георгиевич, Заведующий кафедрой МНЭЛ	01.07.25 17:48 (MSK)	Простая подпись