

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

**Применение программируемой логики в
нанoeлектронике**
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Микро- и наноэлектроники**
Учебный план 11.04.04_24_00.plx
11.04.04 Электроника и наноэлектроника
Квалификация **магистр**
Форма обучения **очная**
Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
Неделя	10			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	10	10	10	10
Лабораторные	10	10	10	10
Практические	10	10	10	10
Иная контактная	0,25	0,25	0,25	0,25
Итого ауд.	30,25	30,25	30,25	30,25
Контактная работа	30,25	30,25	30,25	30,25
Сам. работа	69	69	69	69
Часы на контроль	8,75	8,75	8,75	8,75
Итого	108	108	108	108

г. Рязань

Программу составил(и):

к.ф.-м.н., доц., Ермачихин А.В.

Рабочая программа дисциплины

Применение программируемой логики в нанoeлектронике

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 26.01.2024 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Микро- и нанoeлектроники

Протокол от 29.05.2024 г. № 9

Срок действия программы: 2024-2026 уч.г.

Зав. кафедрой Литвинов Владимир Георгиевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

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

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
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 _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Целью освоения дисциплины является формирование базовых знаний и умений в области применения программируемых логических схем 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	изучение архитектуры программируемых логических интегральных схем (ПЛИС); изучение основ программирования и конфигурирования ПЛИС; изучение основ проектирования устройств на основе ПЛИС; формирование навыков обоснованного выбора теоретических и экспериментальных методов и средств решения сформулированных задач; развитие навыков решения практических заданий на основе изученного теоретического материала; формирование умений обработки и анализа результатов решения теоретических задач; развитие способности предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

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, моделированию 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".

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 соответствующих 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. Общие сведения о ПЛИС					
1.1	Общие понятия О ПЛИС /Тема/	3	0			
1.2	Общие сведения о ПЛИС, основные понятия. Архитектура ПЛИС. /Лек/	3	1	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	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2 Э3	Зачет.
1.3	Архитектура CPLD. Архитектура FPGA. /Пр/	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	Л1.1Л2.6 Л2.8 Э1 Э2 Э3	Контрольная работа.

1.4	Общие сведения о ПЛИС. /Ср/	3	6	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	Л1.1 Л1.2Л2.6 Л2.8 Э1 Э2 Э3	Аналитический отчет.
1.5	Аппаратные блоки FPGA /Тема/	3	0			
1.6	Аппаратные блоки FPGA. Конфигурируемые логические блоки. /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	Л1.1Л2.6 Л2.8 Э1 Э2 Э3	Зачет.
1.7	Блоки ввода-вывода. Направления развития FPGA. /Пр/	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	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.4 Л2.6 Л2.8 Э1 Э2 Э3	Контрольная работа.
1.8	Аппаратные блоки FPGA. /Ср/	3	8	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	Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.6 Л2.8 Э1 Э2 Э3	Аналитический отчет.
1.9	Программирование и конфигурирование ПЛИС /Тема/	3	0			

1.10	Программирование и конфигурирование ПЛИС. /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	Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.8 Э1 Э2 Э3	Зачет.
1.11	Программирование и конфигурирование ПЛИС. /Пр/	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	Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.8 Э1 Э2 Э3	Контрольная работа.
1.12	Программирование и конфигурирование ПЛИС. /Ср/	3	10	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	Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	Аналитический отчет.
	Раздел 2. Инструменты проектирования устройств на ПЛИС					
2.1	Проектирование устройств на ПЛИС /Тема/	3	0			
2.2	Инструменты проектирования устройств на ПЛИС. /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	Л1.1Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	Зачет.

2.3	Этапы проектирования устройств на ПЛИС. /Пр/	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	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.3 Л2.5 Л2.8 Э1 Э2 Э3	Контрольная работа.
2.4	Инструменты проектирования устройств на ПЛИС. /Ср/	3	14	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	Л1.1Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	Аналитический отчет.
2.5	Проектирование на основе языков описания аппаратных средств /Тема/	3	0			
2.6	Проектирование на основе языков описания аппаратных средств. Описание устройств на языке VHDL. /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	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.6 Л2.8 Э1 Э2 Э3	Зачет.
2.7	Проектирование средств цифровой обработки сигналов. /Пр/	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	Л1.1Л2.1 Л2.4 Э1 Э2 Э3	Контрольная работа.

2.8	Моделирование последовательных цифровых устройств /Лаб/	3	6	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	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.2 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	Отчет о лабораторной работе.
2.9	Проектирование на основе языков описания аппаратных средств. /Ср/	3	16	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	Л1.1 Л1.4Л2.6 Э1 Э2 Э3	Аналитический отчет.
2.10	Проектирование устройств со встроенными микропроцессорами. Применение ПЛИС в нанoeлектронике /Тема/	3	0			
2.11	Проектирование устройств со встроенными микропроцессорами. Применение ПЛИС в нанoeлектронике. /Лек/	3	1	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	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2 Э3	Зачет.
2.12	Разработка диспетчера памяти /Лаб/	3	4	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	Л1.1 Л1.4Л2.4 Л2.7 Л2.8Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	Отчет о лабораторной работе.

2.13	Проектирование устройств со встроенными микропроцессорами. Применение ПЛИС в нанoeлектронике. /Ср/	3	15	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	Л1.1Л2.4 Л2.7 Э1 Э2 Э3	Аналитический отчет.
	Раздел 3. Промежуточная аттестация.					
3.1	Подготовка к аттестации, иная контактная работа. /Тема/	3	0			
3.2	Подготовка к зачёту. /Зачёт/	3	8,75	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	Э1 Э2 Э3	Контрольные вопросы.
3.3	Приём зачёта. /ИКР/	3	0,25	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	Э1 Э2 Э3	Контрольные вопросы.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Оценочные материалы по дисциплине "Применение программируемой логики в нанoeлектронике").

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
---	---------------------	----------	-------------------	-------------------------

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.1	Гуров В. В.	Архитектура микропроцессоров : учебное пособие	Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020, 326 с.	978-5-4497-0303-3, http://www.iprbookshop.ru/89419.html
Л1.2	Предко М.	РIS-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
Л1.3	Жмакин А.П.	Архитектура ЭВМ : Учеб.пособие	СПб.:БХВ-Петербург, 2008, 320с.	978-5-94157-719-4
Л1.4	Колесниченко О.В., Шишигин И.В., Соломенчук В.Г.	Аппаратные средства PC	СПб.: БХВ-Петербург, 2010, 800с.	978-5-9775-0432-4

6.1.2. Дополнительная литература

№	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.	Аппаратные средства IBM PC. Энциклопедия	М.:СПб.:Питер, 2004, 923с.	5-318-00047-9
Л2.3	Тавернье К.	РIS микроконтроллеры.Практика применения : Пер.с англ.	М.:ДМК, 2004, 272с.	5-94074-100-2
Л2.4	Баранов В.Н.	Применение микроконтроллеров AVR:схемы,алгоритмы,программы	М.:ДОДЭКА-XXI, 2004, 287с.	5-94120-075-7
Л2.5	Каспер Э.	Программирование на языке Ассемблера для микроконтроллеров семейства i8051	М.:Горячая линия, 2004, 191с.:илл.	5-93517-104-X, 19
Л2.6	Белов А.В.	Конструирование устройств на микроконтроллерах	СПб.:Наука и техника, 2005, 256с.	5-94387-155-1

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.7	Предко М.	Справочник по PIC-микроконтроллерам : Пер.с англ.	М.:ДМК Пресс, 2006, 504с.	5-94074-084-7
Л2.8	Костров Б.В., Ручкин В.Н.	Архитектура микропроцессорных систем : Учеб.пособие	М.:Диалог-МИФИ, 2007, 304с.	5-86404-214-5

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://elibrsreu.ru/ebs/download/303
Л3.2	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.	

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронно-библиотечная система Iprbookshop: http://www.iprbookshop.ru/
Э2	Электронно-библиотечная система e.lanbook: https://e.lanbook.com/
Э3	Электронная библиотека РГРТУ: http://elibrsreu.ru/ebs

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
Kaspersky Endpoint Security	Коммерческая лицензия
Adobe Acrobat Reader	Свободное ПО
LibreOffice	Свободное ПО
NI LabView	Лицензия для образовательных учреждений

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru
6.3.2.2	Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (договор об информационной поддержке №1342/455-100 от 28.10.2011 г.)

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 Pб 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	203 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, практических занятий, в том числе выполнения учебных, курсовых и дипломных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы Специальная мебель (30 посадочных места), компьютер с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, мультимедиа проектор, экран, доска

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)
Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Методические указания дисциплины "Применение программируемой логики в нанoeлектронике").

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"			
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ			
ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ КАФЕДРЫ	ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Литвинов Владимир Георгиевич, Заведующий кафедрой МНЭЛ	23.08.24 19:23 (MSK)	Простая подпись
ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ	ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Литвинов Владимир Георгиевич, Заведующий кафедрой МНЭЛ	23.08.24 19:23 (MSK)	Простая подпись
ПОДПИСАНО НАЧАЛЬНИКОМ УРОП	ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Ерзылёва Анна Александровна, Начальник УРОП	29.08.24 11:53 (MSK)	Простая подпись