


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования  
 «Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ  
 Декан факультета  
 В.А. Небольсин  
 «30»августа2017г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Основы конструирования и технологии производства РЭС**

**Закреплена за кафедрой:** Конструирование и производство радиоаппаратуры

**Направление подготовки (специальности):** 11.03.01 Радиотехника

**Профиль:** Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов

**Часов по УП: 108; Часов по РПД: 108;**

**Часов на самостоятельную работу по УП: 72 (67%);**

**Часов на самостоятельную работу по РПД: 72 (67%)**

**Общая трудоемкость в ЗЕТ: 3;**

**Виды контроля в семестрах (на курсах):** Экзамены - 0; Зачеты – 5 семестр; Курсовые проекты - 0; Курсовые работы - 0.

**Форма обучения:** очная;

**Срок обучения:** нормативный.

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

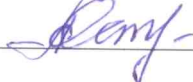
Вид занятий	№ семестров, число учебных недель в семестрах																	
	1 /		2 / 18		3 / 18		4 / 18		5 / 18		6 / 18		7 / 18		8 /		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
Лекции									18	18							18	18
Лабораторные									18	18							18	18
Практические									0	0							0	0
Ауд. занятия									36	36							36	36
Сам. работа									72	72							72	72
<b>Итого</b>									<b>108</b>	<b>108</b>							<b>108</b>	<b>108</b>

Воронеж 2017

**Сведения о ФГОС, в соответствии с которым разработана рабочая программа дисциплины (модуля) – 11.03.01 Радиотехника, утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 6 марта 2015г. № 179.**

Программу составил: \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ к.т.н., Башкиров А.В.  
(подпись, ученая степень, ФИО)

\_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ к.т.н., Пирогов А.А.  
(подпись, ученая степень, ФИО)

Рецензент (ы): \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ д.т.н. Богданов А.В.

Рабочая программа дисциплины составлена на основании учебного плана подготовки бакалавров по направлению 11.03.01 Радиотехника, профиля: Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Конструирование и производство радиоаппаратуры.

протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зав. кафедрой КИПР \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ А.В. Муратов

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	<b>Цель изучения дисциплины</b> – состоит в изучении методологии разработки конструкции и технология изготовления радиоэлектронных средств (РЭС) различных уровней сложности: тонкопленочные микросборки, функциональные ячейки, блоки, несущие конструкции, элементы коммутации.
1.2	<b>Для достижения цели ставятся задачи:</b>
1.2.1	Изучить нормативную базу проектирования, стандарты, документооборот, базы данных; уровни разукрупнения РЭС, элементная и конструктивная базы.
1.2.2	Получить навыки проектирования конструкций РЭС различных уровней и функционального назначения
1.2.3	Изучить основы защиты РЭС от воздействия климатических факторов окружающей среды
1.2.4	Узнать классификацию объектов-носителей и защиту РЭС от механических воздействий. Получить основы защиты РЭС от воздействия непреднамеренных помех и ионизирующих излучений
1.2.5	Изучить базовые технологические процессы в производстве РЭС и основы их проектирования, системы автоматизированного проектирования конструкций и технологий РЭС; основы контроля и управления качеством. Правильно проводить испытания РЭС.

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО</b>	
<b>Раздел ООП: Б1.Б</b>	<b>Код дисциплины в УП: Б1.Б.24</b>
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося</b>	
МОДЕЛИРОВАНИЕ И ВЫЧИСЛЕНИЯ НА ЭВМ	
ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МИКРО И НАНОЭЛЕКТРОНИКИ	
ИНФОРМАТИКА	
МЕТРОЛОГИЯ И РАДИОИЗМЕРЕНИЯ	
РАДИОМАТЕРИАЛЫ И РАДИОКОМПОНЕНТЫ	
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее</b>	
УСТРОЙСТВА СВЧ И АНТЕННЫ	
РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ	
ТЕЛЕВИЗИОННАЯ ТЕХНИКА	
СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ РЭС	

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-8	способностью использовать нормативные документы в своей деятельности
<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правила составления технического предложения и технического задания на разработку электронного средства и его составных частей;</li> <li>- виды классификации электронных средств;</li> </ul> <p>полный комплект конструкторской документации;</p> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проектировать электронные устройства различного назначения с использованием средств автоматизированного моделирования;</li> <li>- разработки конструкции с использованием стандартизованных и унифицированных элементов конструкции;</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами трассировки и размещения элементов на печатной плате, модулей и блоков в общей конструкции;</li> </ul>	

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	правила составления технического предложения и технического задания на разработку электронного средства и его составных частей
3.1.2	виды классификации электронных средств
3.1.3	основные принципы конструирования электронных средств различного назначения
3.1.4	основы защиты электронных средств от воздействий различных факторов окружающей среды
3.1.5	способы защиты электронных средств от механических воздействий
3.1.6	полный комплект конструкторской документации
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	проектировать электронные устройства различного назначения с использованием средств автоматизированного моделирования
3.2.2	разработки конструкции с использованием стандартизованных и унифицированных элементов конструкции
3.2.3	применять при проектировании современные программные средства
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	методами трассировки и размещения элементов на печатной плате, модулей и блоков в общей конструкции
3.3.2	современными электронными средствами справочной информации для выбора типа конструкции, подбору элементной базы, и т.д.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Вид учебной нагрузки и их трудоемкость в часах				
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Всего часов
1	Введение. Основные проблемы конструирования и производства радиоэлектронных средств. Основные этапы разработки РЭС. Методы проектирования.	5	1-2	2		4	8	16
2	Теплообмен в РЭС. Защита РЭС от механических воздействий	5	3-4	2		4	8	16
3	Защита РЭС от атмосферных воздействий. Действие проникающей радиации на РЭС и его компоненты	5	5-6	2			8	10
4	Электромагнитная совместимость РЭС.	5	7-8	2			8	10
5	Надежность РЭС	5	9-10	2		4	10	16
6	Контроль и прогнозирование качества РЭС. Управление качеством РЭС на предприятии	5	11-12	2			10	12
7	Технологические процессы в РЭС. Технология производства микросхем	5	13-16	4		4	10	18
8	Патентно-правовые показатели конструкции РЭС	5	17-18	2		2	10	14
<b>Итого</b>				<b>18</b>		<b>18</b>	<b>72</b>	<b>108</b>

##### 4.1 Лекции

Неделя семестра	Тема и содержание лекции	Объем часов	В том числе, в интерактивной форме (ИФ)
<b>5 семестр</b>		<b>18</b>	<b>3</b>
<b>Введение. Основные проблемы конструирования и производства радиоэлектронных средств. Основные этапы разработки РЭС. Методы проектирования.</b>		<b>2</b>	<b>2</b>
1-2	Предметы и задачи курса. Основные этапы разработки РЭС. Методы проектирования. Этапы процесса проектирования.	2	2
<b>Теплообмен в РЭС. Защита РЭС от механических воздействий</b>		<b>2</b>	
3-4	Теплообмен в РЭС. Законы теплопроводности, конвекции и излучения, определяющие теплообмен в РЭС. Сложный теплообмен и построение тепловых моделей конструкций РЭС	2	
<b>Защита РЭС от атмосферных воздействий. Действие проникающей радиации на РЭС и его компоненты</b>		<b>2</b>	
5-6	Защита РЭС от атмосферных воздействий. Действие проникающей радиации на РЭС и его компоненты	2	
<b>Электромагнитная совместимость РЭС.</b>		<b>2</b>	
7-8	Электромагнитная совместимость РЭС. Виды паразитных связей. Экранирование.	2	
<b>Надежность РЭС</b>		<b>2</b>	
9-10	Надежность РЭС, методы оценки и обеспечения надежности. Основные понятия теории надежности РЭС. Причины возникновения отказов РЭС. Математические методы оценки надежности РЭС.	2	
<b>Контроль и прогнозирование качества РЭС. Управление качеством РЭС на предприятии</b>		<b>2</b>	
11-12	Контроль и прогнозирование качества РЭС. Управление качеством РЭС на предприятии.	2	
<b>Технологические процессы в РЭС. Технология производства микросхем</b>		<b>4</b>	<b>1</b>
13-14	Технологические процессы в РЭС. Основные понятия и определения. Технологический процесс изготовления печатных плат.	2	1
15-16	Технологический процесс производства тонкопленочных и толстопленочных микросхем.	2	
<b>Патентно-правовые показатели конструкции РЭС</b>		<b>2</b>	
17-18	Патентно-правовые показатели конструкции РЭС	2	
<b>Итого</b>		<b>18</b>	

## 4.2 Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

## 4.3 Лабораторные работы

Неделя семестра	Наименование лабораторной работы	Объем часов	В том числе в интерактивной	Виды контроля

			форме (ИФ)	
<b>5 семестр</b>		<b>18</b>	<b>9</b>	
<b>Введение. Основные проблемы конструирования и производства радиоэлектронных средств. Основные этапы разработки РЭС. Методы проектирования.</b>		<b>4</b>	<b>3</b>	
1-4	Инструктаж по технике безопасности. Выполнение лабораторной работы на тему «Конструирование функциональных узлов на печатной плате»	8	3	защита отчета
<b>Теплообмен в РЭС. Защита РЭС от механических воздействий</b>		<b>4</b>	<b>1</b>	
5-8	Расчет теплового режима радиоэлектронного модуля с использованием ЭВМ.	8	1	защита отчета
<b>Надежность РЭС</b>		<b>2</b>		
9-10	Компоновка элементов и блоков ЭС. Расчет надежности и механических воздействий блоков ЭС на ЭВМ	2	1	защита отчета
<b>Технологические процессы в РЭС. Технология производства микросхем</b>		<b>4</b>	<b>3</b>	
11-14	Выбор размера и способа изготовления печатной платы	4	3	защита отчета
<b>Патентно-правовые показатели конструкции РЭС</b>		<b>4</b>	<b>2</b>	
15-18	Оформление комплекта конструкторской документации	4	2	защита отчета
<b>Итого часов</b>		<b>18</b>	<b>10</b>	

#### 4.4 Самостоятельная работа студента (СРС)

Неделя семестра	Содержание СРС	Виды контроля	Объем часов
<b>6 семестр</b>			<b>18</b>
1	Самостоятельное изучение вопросов История развития конструкций современных ЭС. Как решается проблемы микроминиатюризации, теплоотвода, защиты от внешних воздействий.	Устный опрос, проверка конспектов, написание реферата или доклада, дополнительные вопросы на экзамене	4
2	Самостоятельное изучение вопросов Чертежи, входящие в полный комплект и комплекс конструкторской документации. Правила оформления чертежей и расчетно-пояснительной записки согласно ГОСТ Подготовка к лаб.работе	Устный опрос, проверка конспектов, написание реферата или доклада, дополнительные вопросы на экзамене	4
3	Самостоятельное изучение вопросов Анализ параметров, входящих в состав технического предложения и технического задания. Вопросы согласования технического	Устный опрос, проверка конспектов, написание реферата или доклада, дополнительные вопросы на экзамене, отчет по лаб.работе	4

	задания с заказчиком, зависимость параметров от возможностей конкретного производства. Доработка и оформление лаб. работы		
4	Самостоятельное изучение вопросов Анализ этапов конструирования. Виды компоновки: номографическая, аналитическая, аппликационная, модельная, графическая. Подготовка к защите лаб. работы	Устный опрос, проверка конспектов, написание реферата или доклада, дополнительные вопросы на экзамене, отчет по лаб. работе	4
5	Самостоятельное изучение вопросов Существующие ограничения плотности печатного монтажа. Допуски и отклонения печатного рисунка на плате. Подготовка к защите лаб. работы	Устный опрос, проверка конспектов, написание реферата или доклада, дополнительные вопросы на экзамене, отчет по лаб. работе	4
6	Самостоятельное изучение вопросов Иерархия структуры современных ЭС. Сквозное проектирование и разукрупнение сложных ЭС на части при различных видах конструирования. Подготовка к лаб. работе	Устный опрос, проверка конспектов, написание реферата или доклада, дополнительные вопросы на экзамене	4
7	Самостоятельное изучение вопросов Компоновка на печатной плате. Критерии оптимизации при компоновке. Доработка и оформление лаб. работы	Устный опрос, проверка конспектов, написание реферата или доклада, дополнительные вопросы на экзамене, отчет по лаб. работе	4
8	Самостоятельное изучение вопросов Компоновка модулей, блоков, стоек. Виды компоновки. Подготовка к защите лаб. работы	Устный опрос, проверка конспектов, написание реферата или доклада, дополнительные вопросы на экзамене, отчет по лаб. работе	4
9	Самостоятельное изучение вопросов Виды паразитных связей в ЭС. Виды экранов. Внешние и внутренние электромагнитные помехи. Виды компенсационных схем и фильтров. Подготовка к защите лаб. работы	Устный опрос, проверка конспектов, написание реферата или доклада, дополнительные вопросы на экзамене, отчет по лаб. работе	4
10	Самостоятельное изучение вопросов Сложный теплообмен. Виды теплоотводов. Эффект Пельтье. Подготовка к лаб. работе	Устный опрос, проверка конспектов, написание реферата или доклада, дополнительные вопросы на экзамене	4
11	Самостоятельное изучение вопросов Особенности конструирования носимой радиоаппаратуры. Виды герметизации ЭС. Доработка и оформление лаб. работы	Устный опрос, проверка конспектов, написание реферата или доклада, дополнительные вопросы на экзамене, отчет по лаб. работе	4
12	Самостоятельное изучение вопросов Активные и пассивные методы защиты ЭС от механических воздействий. Подготовка к защите лаб. работы	Устный опрос, проверка конспектов, написание реферата или доклада, дополнительные вопросы на	4



		экзамене, отчет по лаб.работе	
13	Самостоятельное изучение вопросов Долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость, безотказность как свойства ЭС. Способы повышения надежности ЭС за счет контактных явлений. Подготовка к защите лаб.работы	Устный опрос, проверка конспектов, написание реферата или доклада, дополнительные вопросы на экзамене, отчет по лаб.работе	4
14	Самостоятельное изучение вопросов Требования к размещению и эргономике при проектировании наземных, стационарных ЭС. Подготовка к лаб.работе	Устный опрос, проверка конспектов, написание реферата или доклада, дополнительные вопросы на экзамене	4
15	Самостоятельное изучение вопросов Способы виброзащиты и компоновки модулей при проектированных подвижной наземных ЭС. Доработка и оформление лаб.работы	Устный опрос, проверка конспектов, написание реферата или доклада, дополнительные вопросы на экзамене, отчет по лаб.работе	4
16	Самостоятельное изучение вопросов Особенности конструирования бортовых ЭС, защита от перепада давлений и температур. Подготовка к защите лаб.работы	Устный опрос, проверка конспектов, написание реферата или доклада, дополнительные вопросы на экзамене, отчет по лаб.работе	4
17	Самостоятельное изучение вопросов Воздействие соленого морского воздуха, влаги и обледенения на морские ЭС. Подготовка к защите лаб.работы	Устный опрос, проверка конспектов, написание реферата или доклада, дополнительные вопросы на экзамене, отчет по лаб.работе	4
18	Самостоятельное изучение вопросов Патентная чистота разработки, виды защиты авторского права в области электроники. Международные формы защиты авторского права и патентования. Подготовка к сдаче итогового отчета по лаб.работам	Устный опрос, проверка конспектов, написание реферата или доклада, дополнительные вопросы на экзамене, итоговый отчет по лаб.работам	4
<b>Итого</b>			<b>72</b>

### **Методические указания для студентов по освоению дисциплины**

Система университетского образования предполагает рациональное сочетание таких видов учебной деятельности, как лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов, а также контроль полученных знаний.

- Лекции представляет собой систематическое, последовательное изложение учебного материала. Это – одна из важнейших форм учебного процесса и один из основных методов преподавания в вузе. На лекциях от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. Качественный конспект должен легко восприниматься зрительно, в эго тексте следует соблюдать абзацы, выделять заголовки, пронумеровать формулы, подчеркнуть термины. В качестве ценного совета рекомендуется записывать не каждое слово лектора (иначе можно потерять мысль и начать писать автоматически, не вникая

в смысл), а постараться понять основную мысль лектора, а затем записать, используя понятные сокращения.

- Практические занятия позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности практических занятий для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.

- Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:

- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;

- выполнение домашних заданий и типовых расчетов;

- работа над темами для самостоятельного изучения;

- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;

- подготовка к зачетам и экзаменам.

Кроме базовых учебников рекомендуется самостоятельно использовать имеющиеся в библиотеке учебно-методические пособия. Независимо от вида учебника, работа с ним должна происходить в течение всего семестра. Эффективнее работать с учебником не после, а перед лекцией.

При ознакомлении с каким-либо разделом рекомендуется прочитать его целиком, стараясь уловить общую логику изложения темы. При повторном чтении хорошо акцентировать внимание на ключевых вопросах и основных теоремах (формулах). Можно составить их краткий конспект.

Степень усвоения материала проверяется следующими видами контроля:

- текущий (опрос, контрольные работы, типовые расчеты);

- рубежный (коллоквиум);

- промежуточный (курсовая работа, зачет, зачет с оценкой, экзамен).

Коллоквиум – форма итоговой проверки знаний студентов по определенным темам.

Зачет – форма проверки знаний и навыков, полученных на лекционных и практических занятиях. Сдача всех зачетов, предусмотренных учебным планом на данный семестр, является обязательным условием для допуска к экзаменационной сессии.

Экзамен – форма итоговой проверки знаний студентов.

Для успешной сдачи экзамена необходимо выполнить следующие рекомендации – готовиться к экзамену следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до экзамена. Данные перед экзаменом три-четыре дня эффективнее всего использовать для повторения.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

	<b>В рамках изучения дисциплины предусмотрены следующие образовательные технологии:</b>
<b>5.1</b>	<b>Лекции:</b> – информационные лекции; – проблемные лекции.
<b>5.2</b>	<b>Лабораторные работы:</b> – проблемное обучение; – оформление отчета по выполненной работе и его защита .
<b>5.3</b>	<b>Самостоятельная работа студентов:</b> – изучение теоретического материала; – подготовка к лекциям;

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– работа с учебно-методической и научной литературой;</li> <li>– оформление конспектов лекций, подготовка реферата, доклада, отчетов и курсовой работы;</li> <li>– подготовка к текущему контролю успеваемости, защите курсовой работы и экзамену.</li> </ul>
<b>5.4</b>	<b>консультации по всем вопросам учебной программы.</b>

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

<b>6.1</b>	<b>Контрольные вопросы и задания</b>
6.1.1	Используемые формы текущего контроля: <ul style="list-style-type: none"> <li>– устный опрос;</li> <li>– проверка конспектов;</li> <li>– написание отчета по лабораторным работам и его защита.</li> </ul>
6.1.2	Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации. Фонд включает примерные варианты вопросов для устного опроса, темы курсовой работы и вопросы к экзамену. Фонд оценочных средств представлен в учебно – методическом комплексе дисциплины.
<b>6.2</b>	<b>Другие виды контроля</b>
6.2.1	Реферат или доклад по одной из тематик самостоятельной работы студента

### **Паспорт фонда оценочных средств**

<b>Раздел дисциплины</b>	<b>Объект контроля</b>	<b>Форма контроля</b>	<b>Метод контроля</b>	<b>Срок выполнения</b>
Введение. Основные проблемы конструирования и производства радиоэлектронных средств. Основные этапы разработки РЭС. Методы проектирования	Знаний основных направлений конструирования	Устный опрос	Устный	2 неделя
Теплообмен в РЭС. Защита РЭС от механических воздействий	Знание основных методов и систем охлаждения.	Устный опрос	Устный	4 неделя
Защита РЭС от атмосферных воздействий. Действие проникающей	Знание методов и средств защиты РЭС от внешних воздействий	Устный опрос	Устный	6 неделя

радиации на РЭС и его компоненты				
Электромагнитная совместимость РЭС	Знание методов ЭМС РЭС	Устный опрос	Устный	8 неделя
Надежность РЭС	Знание методов расчета надежности РЭС, основных показателей	Устный опрос	Устный	10 неделя
Контроль и прогнозирование качества РЭС. Управление качеством РЭС на предприятии	Знание технологии подготовки производства	Устный опрос	Устный	12 неделя
Технологические процессы в РЭС	Знание технологических процессов производства ПП	Устный опрос	Устный	16 неделя
Патентно-правовые показатели конструкции РЭС	Знание основных правовых показателей	Устный опрос	Устный	17 неделя

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

<b>7.1 Рекомендуемая литература</b>				
№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Вид и год издания	Обеспеченность
<b>7.1.1. Основная литература</b>				
1	Болгов А.Т.	Основы проектирования радиоэлектронных средств : учеб. пособие / А. Т. Болгов, С. М. Пасмурнов. - Воронеж : ВГТУ, 2006. - 228 с.	печат. 2006	1
<b>7.1.2. Дополнительная литература</b>				
2	Болгов А.Т.	Проектирование и технология радиоэлектронных средств: разработка конструкции изделий РЭС : учеб. пособие. Ч.1 / И. А. Злобина [и др.]. - Воронеж : ГОУВПО "Воронежский государственный технический университет", 2006. - 153 с.	печат. 2006	1
<b>7.1.3 Методические разработки</b>				
3	Башкиров А.В.	Проектирование электронных средств : Учеб. пособие / А. В. Башкиров, А. А. Соболев. - Воронеж : ГОУВПО "Воронежский государственный технический университет", 2008. - 185 с.	печат. 2008	1
<b>7.1.4 Программное обеспечение и интернет ресурсы</b>				
1	Расчетная программа на ЭВМ «ТерлоРасчет.exe для проведения расчета тепловых			

	характеристик дискретных элементов на печатных платах»
2	Расчетная программа на ЭВМ «RadRaschet.exe для проведения расчета конструктивных параметров теплоотводов».
3	Расчетная программа на ЭВМ «D5.exe для проведения расчета надежности и виброустойчивости различных конструкций РЭС».
4	Пакет Компас 3D lite
5	Интернет-ресурс <a href="http://www.eios.vorstu.ru">www.eios.vorstu.ru</a>

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

<b>8.1</b>	<b>Специализированная лекционная аудитория</b> , оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой
<b>8.2</b>	<b>Компьютерный класс</b> , оснащенный ПЭВМ с установленным программным обеспечением

## Карта обеспеченности рекомендуемой литературы

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Вид и год издания	Обеспече нность
<b>1. Основная литература</b>				
1	Болгов А.Т.	Основы проектирования радиоэлектронных средств : учеб. пособие / А. Т. Болгов, С. М. Пасмурнов. - Воронеж : ВГТУ, 2006. - 228 с.	печат. 2006	1
<b>2. Дополнительная литература</b>				
2		Проектирование и технология радиоэлектронных средств: разработка конструкции изделий РЭС : учеб. пособие. Ч.1 / И. А. Злобина [и др.]. - Воронеж : ГОУВПО "Воронежский государственный технический университет", 2006. - 153 с.	печат. 2006	1
<b>3. Методические разработки</b>				
3	Башкиров А.В.	Проектирование электронных средств : Учеб. пособие / А. В. Башкиров, А. А. Соболев. - Воронеж : ГОУВПО "Воронежский государственный технический университет", 2008. - 185 с.	печат. 2008	1

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Муратов А.В.

Директор НТБ \_\_\_\_\_ Буковшина Т.И.