

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)
«Методы автоматизированного проектирования»

Направление подготовки (специальность) 11.03.03 – Конструирования и техно-
логия электронных средств

Профиль (специализация) Проектирование и технология радиоэлектронных
средств

Квалификация выпускника Бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

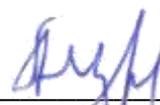
Форма обучения Очная

Год начала подготовки 2017 г.

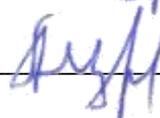
Автор программы

 /Макаров А.Ю./

Заведующий кафедрой
конструирования и производства
радиоаппаратуры

 / Муратов А.В./

Руководитель ОПОП

 /Муратов А.В./

Воронеж 2017

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Цель изучения дисциплины – овладение теоретическими знаниями и методологией решения задач проектирования электронных средств (ЭС) с помощью методов и средств автоматизации проектных работ, использующих современные информационные технологии (ИТ), методы математического моделирования и оптимизации.
1.2	Для достижения цели ставятся задачи: изучить математическое и методическое обеспечение и методы решения задач анализа и синтеза конструкций ЭС с применением современных подходов и автоматизированных средств проектирования.
1.2.1	приобретение знаний об информационных технологиях, используемых на всех этапах проектирования ЭС; концепции, принципах и методологии применения ИТ; принципах построения и особенностях современных САПР ЭС; методах, средствах и процедурах синтеза, анализа, оптимизации конструкций ЭС, верификации и принятии рациональных проектных решений.
1.2.2	освоение умений использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач; осуществлять математическую постановку типовых задач и выбирать эффективные методы и средства автоматизированного синтеза и анализа конструкций ЭС; выполнять проектные процедуры с использованием современных программных комплексов автоматизированного проектирования ЭС; оценивать и выбирать наиболее эффективное математическое и программное обеспечение для автоматизации проектных работ.
1.2.3	приобретение навыков владения современными аппаратно-программными средствами автоматизации разработки конструкций и технологических процессов ЭС; выбора и формирования математических моделей объекта проектирования, методов и средств решения задач конструктивного синтеза, комплексного анализа и оптимизации различных характеристик ЭС.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Цикл (раздел) ООП: Б1	код дисциплины в УП.: Б1.Б.9
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
Б1.Б.4 Математика(ОПК-1, ОПК-2)	
Б1.Б.5 Физика (ОПК-1)	
Б1.Б.17 Информатика (ОПК-9)	
Б1.Б.7 Электротехника и электроника (ОПК-3)	
Б1.В.ОД.8 Конструкторско-технологические системы (ПК-1, ПК-3)	
Б1.Б.20 Основы САПР (ОПК-9)	
Б1.В.ОД.4 Основы функционального проектирования РЭС (ПК-1, ПК-2)	
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее	
Б1.В.ОД.6	Основы конструирования электронных средств (ПК-1, ПК-3)
Б1.В.ДВ.5.1	Автоматизированное проектирование печатных плат электронных средств (ПК-1)
Б3	Государственная итоговая аттестация (ПК-1, ПК-3)

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОК-7	способность к самоорганизации и самообразованию
<p>Знает: концепцию, принципы и методологию применения информационных технологий в области радиоэлектроники.</p> <p>Умеет: применять методы получения, обработки, хранения и защиты информации в профессиональной деятельности</p> <p>Владеет: навыками использования автоматизированных средств обработки информации</p>	
ОПК-7	способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности
<p>Знает: принципы построения и особенности современных САПР ЭС, информационные технологии, используемые на всех этапах проектирования ЭС</p> <p>Умеет: выполнять проектные процедуры с использованием современных программных комплексов автоматизированного проектирования ЭС</p> <p>Владеет: навыками применения современных средств и комплексов автоматизированного проектирования для решения задач разработки конструкций и моделирования различных характеристик ЭС</p>	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	знать:
3.1.1	концепцию, принципы и методологию применения информационных технологий в области радиоэлектроники
3.1.2	принципы построения и особенности современных САПР ЭС, информационные технологии, используемые на всех этапах проектирования ЭС
3.1.3	методы, модели и средства проведения и анализа результатов вычислительного эксперимента
3.2	уметь:
3.2.1	применять методы получения, обработки, хранения и защиты информации в профессиональной деятельности
3.2.2	выполнять проектные процедуры с использованием современных программных комплексов автоматизированного проектирования ЭС
3.2.3	осуществлять математическую постановку типовых задач вычислительного эксперимента при проектировании РЭС и выбирать соответствующие эффективные методы и средства
3.3	владеть:
3.3.1	навыками использования автоматизированных средств обработки информации
3.3.2	навыками применения современных средств и комплексов автоматизированного проектирования для решения задач разработки конструкций и моделирования различных характеристик ЭС
3.3.3	способами математической постановки, реализации и обработки результатов вычислительного эксперимента

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Название раздела	Всего часов	Аудиторные часы			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	
1.	Информационные технологии – новая отрасль знаний. Основные понятия и определения. Этапы развития ИТ. Основные элементы ИТ. Операции технологического процесса в информационных системах. Основные принципы и методология применения ИТ.	10	2	2		6
2.	Особенности проектирования ЭС с использованием ИТ. Состав и возможности современных САПР ЭС.	10	2		6	6
3.	Наиболее распространенные программные комплексы конструкторского, топологического и схемотехнического проектирования ЭС: пакеты OrCAD, Altium Design, P-CAD, Pro/ENGINEER, комплексы средств Mentor Graphics, Cadence	10	2	2	6	6
4.	Типовые задачи анализа, синтеза и оптимизации на этапе конструкторского проектирования ЭС	10	2		4	6
5.	Организация математического обеспечения для решения задач проектирования ЭС. Обеспечение характеристик ЭС как задача параметрической оптимизации. Постановка основных задач оптимального проектирования ЭС.	10	2	2		6
6.	Классификация задач, математических моделей и методов топологического проектирования ЭС. Структурный синтез. Коммутационная схема. Применение теории графов и множеств при проектировании топологии.	10	2			6
7.	Математические модели конструкций ЭС, используемые в задачах топологического проектирования. Представление коммутационных схем в виде графа, мультиграфа и гиперграфа.	10	2	2		6
8.	Задачи компоновки, размещения и трассировки. Основные типы алгоритмов их решения.	10	2		4	6
9.	Целевые функции и математическая постановка задачи компоновки. Последовательные и итерационные алгоритмы.	10	2	2		6
10.	Основные критерии и ограничения задачи размещения. Целевые функции и математическая постановка задачи размещения. Модели и алгоритмы размещения элемен-	10	2			6

	тов ЭС на коммутационном поле.					
11.	Алгоритмы трассировки соединений в ЭС. Волновой алгоритм.	10	2	2		6
12.	Основные задачи анализа и верификации конструкций ЭС.	10	2		4	6
13.	Классификация и основные типы уравнений, применяемых при моделировании характеристик ЭС различной физической природы.	10	2	2		6
14.	Основные аналитические и численные методы моделирования. Математическая постановка и методы решения основных задач анализа характеристик ЭС.	10	2			6
15.	Математическая постановка и методы решения основных задач анализа характеристик ЭС.	10	2	2		6
16.	Математическая постановка и методы решения основных задач анализа характеристик ЭС	10	2		4	6
17.	Современные концепции проектирования ЭС и организации проектных работ. Параллельное проектирование ЭС. Сетевые технологии и экспертные системы в САПР ЭС. CALS-технологии.	10	2	2		6
18.	Основные направления и тенденции развития и повышения эффективности современных САПР ЭС.	10	2		2	6
Итого:		180	36	18	18	108

4.1 Лекции

№ п/п	Тема и содержание лекции	Объем часов	В том числе, в интерактивной форме (ИФ)
1	Информационные технологии – новая отрасль знаний. Основные понятия и определения. Этапы развития ИТ. Основные элементы ИТ. Операции технологического процесса в информационных системах. Основные принципы и методология применения ИТ.	2	0,5
2	Особенности проектирования ЭС с использованием ИТ. Состав и возможности современных САПР ЭС.	2	0,5
3	Наиболее распространенные программные комплексы конструкторского, топологического и схмотехнического проектирования ЭС: пакеты OrCAD, Altima Design, P -CAD, Pro/ENGINEER, комплексы средств Mentor Graphics, Cadence.	2	0,5
4	Типовые задачи анализа, синтеза и оптимизации на этапе конструкторского проектирования ЭС.	2	0,5
5	Организация математического обеспечения для решения задач проектирования ЭС. Обеспечение характеристик ЭС как задача параметрической оптимизации. Постановка основных задач оптимального проектирования ЭС.	2	0,5
6	Классификация задач, математических моделей и методов топологического проектирования ЭС. Структурный синтез. Коммутационная схема. Применение теории графов и множеств при проектировании топологии.	2	0,5

7	Математические модели конструкций ЭС, используемые в задачах топологического проектирования. Представление коммутационных схем в виде графа, мультиграфа и гиперграфа.	2	0,5
8	Задачи компоновки, размещения и трассировки. Основные типы алгоритмов их решения.	2	
9	Целевые функции и математическая постановка задачи компоновки. Последовательные и итерационные алгоритмы.	2	0,5
10	Основные критерии и ограничения задачи размещения. Целевые функции и математическая постановка задачи размещения. Модели и алгоритмы размещения элементов ЭС на коммутационном поле.	2	0,5
11	Алгоритмы трассировки соединений в ЭС. Волновой алгоритм.	2	
12	Основные задачи анализа и верификации конструкций ЭС.	2	0,5
13	Классификация и основные типы уравнений, применяемых при моделировании характеристик ЭС различной физической природы.	2	0,5
14	Основные аналитические и численные методы моделирования. Математическая постановка и методы решения основных задач анализа характеристик ЭС.	2	0,5
15	Математическая постановка и методы решения основных задач анализа характеристик ЭС.	2	0,5
16	Математическая постановка и методы решения основных задач анализа характеристик ЭС.	2	
17	Современные концепции проектирования ЭС и организации проектных работ. Параллельное проектирование ЭС. Сетевые технологии и экспертные системы в САПР ЭС. CALS-технологии.	2	0,5
18	Основные направления и тенденции развития и повышения эффективности современных САПР ЭС.	2	1
Итого часов		36	18

4.2 Практические занятия

Неделя семестра	Тема и содержание практического занятия	Объем часов	В том числе, в интерактивной форме (ИФ)	Виды контроля
1	Особенности проектирования ЭС с использованием ИТ.	2	0,5	опрос, тест
3	Математическая постановка задач на различных этапах проектирования.	2		опрос, тест
5	Постановка основных задач оптимального проектирования ЭС	2	0,5	опрос, тест
7	Математические методы решения задач структурного синтеза при проектировании ЭС.	2		опрос,
9	Целевые функции и математическая постановка задачи компоновки. Целевые функции и математическая постановка задачи размещения.	2	0,5	опрос, тест
11	Многокритериальные задачи оптимального проектирования и методы их решения.	2		опрос, тест
13	Математические модели процессов и полей различной физической природы в конструкциях ЭС.	2	0,5	опрос, тест
15	Метод статистического моделирования.	2		опрос, тест
17	Зачетное занятие в виде конференции (дискуссия).	2	2	презентация,

				доклад, статья
Итого часов		18	4	

4.3 Лабораторные работы

Неделя семестра	Наименование лабораторной работы	Объем часов	В том числе в интерактивной форме (ИФ)	Виды контроля
4	Автоматизированное проектирование топологии печатной платы.	4	1	отчёт
8	Моделирование и анализ типовых характеристик узлов ЭС на примере нестационарного теплового процесса и времени задержки сигнала в проводниках	4	1	отчёт
12	Моделирование тепловых и механических характеристик конструкций ЭС с использованием современных комплексов	4	1	отчёт
16	Моделирование тепловых и механических характеристик конструкций ЭС с использованием современных комплексов	4	0,5	отчёт
18	Моделирование тепловых и механических характеристик конструкций ЭС с использованием современных комплексов	2	0,5	отчёт
Итого часов		18	4	

4.4 Курсовая работа

Неделя семестра	Наименование тем курсовой работы	Объем часов	Виды контроля
2-17	Изучение и применение методов, математического обеспечения и средств автоматизированного проектирования РЭС	20	
18	Зачетное занятие	2	отчет
Итого часов		22	

4.4 Самостоятельная работа студента (СРС)

Неделя семестра	Содержание СРС	Виды контроля	Объем часов
1	Подготовка к практическому занятию	проверка домашнего задания	6
2	Подготовка к практическому занятию	проверка домашнего задания	3
	Работа с конспектом лекций, с учебником		3
3	Работа с конспектом лекций, с учебником		3
	Подготовка к практическому занятию	проверка домашнего задания	3
4	Работа с конспектом лекций, с учебником		3
	Подготовка к практическому занятию	проверка домашнего задания	3
5	Подготовка к практическому занятию	проверка домашнего задания	3
	Работа с конспектом лекций, с учебником		3
6	Работа с конспектом лекций, с учебником		3
	Подготовка конспекта по теме для самостоятельного изучения	проверка конспекта	3
7	Работа с конспектом лекций, с учебником		3
	Подготовка конспекта по теме для самостоятельного изучения	проверка конспекта	3
8	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	3

	Подготовка конспекта по теме для самостоятельного изучения	проверка конспекта	3
9	Работа с конспектом лекций, с учебником		3
	Подготовка конспекта по теме для самостоятельного изучения	проверка конспекта	3
10	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	3
	Работа с конспектом лекций, с учебником		3
11	Работа с конспектом лекций, с учебником		3
	Подготовка конспекта по теме для самостоятельного изучения	проверка конспекта	3
12	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	3
	Подготовка конспекта по теме для самостоятельного изучения	проверка конспекта	3
13	Работа с конспектом лекций, с учебником		3
	Подготовка конспекта по теме для самостоятельного изучения	проверка конспекта	3
14	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	3
	Подготовка конспекта по теме для самостоятельного изучения	проверка конспекта	3
15	Работа с конспектом лекций, с учебником		2
	Подготовка к защите лаб. работ	отчет, защита	2
	Подготовка конспекта по теме для самостоятельного изучения	проверка конспекта	2
16	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	3
	Работа с конспектом лекций, с учебником		3
17	Подготовка к конференции	подготовка доклада, статьи, презентации	6
18	Подготовка к защите лаб. работ	отчет, защита	6
Итого часов			108

Методические указания для студентов по освоению дисциплины

Самостоятельная работа студентов предполагает следующие составляющие:

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

работа над темами для самостоятельного изучения;

выполнение индивидуального задания;

подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам;

участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;

подготовка к экзамену.

Лабораторные работы и практические занятия позволяют детализировать и более глубоко усвоить теоретические знания, полученные на лекции, а также научиться их применять при решении конкретных технических задач проектирования. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных и практических занятий для подготовки к ним необходимо проработать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать соответствующую учебно-методическую литературу, подготовить ответы на контрольные вопросы, ознакомиться с рекомендованной дополнительной литературой и источниками, а также соответствующими электронными ресурсами, при необходимости решить задачи.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В рамках изучения дисциплины предусмотрены следующие образовательные технологии:

5.1	Информационные лекции; лекции-дискуссии
5.2	Практические занятия: работа в команде (ИФ) - совместное обсуждение вопросов лекций, домашних заданий, решение творческих задач; выступления по темам рефератов, проведение контрольных работ;
5.3	лабораторные работы: работа в команде (ИФ) - совместное обсуждение вопросов лекций, домашних заданий, решение творческих задач; выполнение лабораторных работ в соответствии с индивидуальным графиком, защита выполненных работ;
5.4	самостоятельная работа студентов: изучение теоретического материала, подготовка к лекциям, лабораторным работам и практическим занятиям, работа с учебно-методической литературой, оформление конспектов лекций, подготовка реферата, отчетов, подготовка к текущему контролю успеваемости, к экзамену;
5.5	консультации по всем вопросам учебной программы.
5.6	интерактивные (активные) формы предполагают: - участие студентов в выяснении актуальности, значимости и практической целесообразности тематики и вопросов, рассматриваемых в лекционном курсе, а также в обосновании и выборе методов их решения (математических, физических, на базе информационных технологий) из изученных ранее; - обсуждение различных вариантов решения задач, как самостоятельного задания, так и аудиторного; - совместное решение задач с практическим содержанием; - совместная работа в аудитории по темам, выделенным на самостоятельное изучение; - семинарские занятия с докладами по темам, выделенным на самостоятельное изучение
5.7	Электронная образовательная среда (ИОС) (личный кабинет обучающегося и т.д.)

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

6.1	Контрольные вопросы и задания
6.1.1	Используемые формы текущего контроля: опрос, тестирование, отчет и защита выполненных лабораторных работ. Промежуточная аттестация - экзамен
6.1.2	Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.
6.2	Индивидуальные задания для лабораторных работ, защита их выполнения
6.3	Подготовка к экзамену, экзамен

Текущий контроль по дисциплине

Разделы дисциплины	Объект контроля	Форма контроля	Метод контроля	Срок выполнения
Математическая постановка за дач на различных этапах проектирования. Постановка основных задач оптимального проектирования ЭС	Знание перечня типовых проектных задач	Тестовый	Письменный, компьютерный	6 неделя
	Умение формулировать конкретные задачи в типовой форме	Тестовый	Письменный, компьютерный	6 неделя

Математические методы решения задач структурного синтеза при проектировании ЭС	Знание основных типов математических моделей и методов, применяемых при проектировании ЭС	Тестовый	Письменный, компьютерный	12 неделя
	Умение обоснованно выбирать модели и осуществлять математическую постановку проектных задач	Тестовый	Письменный, компьютерный	12 неделя
Математические модели процессов и полей различной физической природы в конструкциях ЭС	Знание основных типов уравнений и граничных условий задач математической физики, при меняемых при моделировании различных характеристик приборов и систем	Тестовый	Письменный, компьютерный	16 неделя
	Умение осуществлять математическую постановку задач моделирования и выбирать аналитические и численные методы их решения	Тестовый	Письменный, компьютерный	16 неделя

Полная спецификация оценочных средств, процедур и контролируемых результатов в привязке к формируемым компетенциям, показателей и критериев оценивания приводится в Фонде оценочных средств по дисциплине, являющемся приложением к рабочей программе.

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

7.1 Рекомендуемая литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Годы издания. Вид издания	Обеспеченность
7.1.1. Основная литература				
7.1.1.1	Муромцев Д.Ю., Тюрин И.В.	Математическое обеспечение САПР. СПб.:Лань (http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=42192)	2014 печат.	1
7.1.1.2	Советов Б.Я	Информационные технологии. М.: Высшая школа (гриф МО)	2008 печат.	1
7.1.1.3	Самойленко Н.Э., Макаров О.Ю	Методы нелинейного программирования в задачах проектировании РЭС. Воронеж: ВГТУ (гриф УМО)	2006 печат.	1
7.1.2. Дополнительная литература				
7.1.2.1	Норенков И.П.	Основы автоматизированного проектирования: Учеб. для вузов. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана	2002 печат.	1
7.1.2.2	О.В, Алексеев, А.А. Головков, И.Ю. Пивоваров и др.; Под. ред О.В.Алексеева.	Автоматизация проектирования радиоэлектронных средств М: Высшая школа, (гриф МО)	2000 печат.	1

7.1.2.3	Гольдин В.И.	Информационная поддержка жизненного цикла электронных средств/ В.В. Гольдин и др. М.: Радиои связь	2002 печат.	1
7.1.2.4	Буланов А.	Wildfire 3.0. Первые шаги. М.: Изд-во «Поматур»	2008 печат	1
7.1.2.5	Журнал	Известия вузов. Радиоэлектроника (...)	электрон.	1
7.1.2.6	Журнал	Радиотехника и электроника ()	электрон.	1
7.1.2.7	Реф. журнал	Радиотехника	электрон.	1
7.1.2.8	Реф. журнал	Электроника	электрон.	1
7.1.3 Методическая литература				
7.1.3.1	Макаров О.Ю.	Моделирование тепловых характеристик интегральных схем в импульсном режиме работы: Методические указания к лабораторной работе. Воронеж: ВГТУ (...)	2014 электрон.	1
7.1.3.2	Лопин А.В., Муратов А.В., Бобылкин И.С., Макаров О.Ю.	Метод математического моделирования тепловых образов радиоэлектронных элементов на печатной плате: Методические указания к лабораторной работе. Воронеж: ВГТУ (...)	2013 элек- трон.	1
7.1.3.3	А.В. Турецкий, В.В. Бородин, С.Ю. Сизов	Моделирование тепловых и механических характеристик радиоэлектронных устройств в системе Pro/Engineer: Методические указания к лабораторным работам. Воронеж: ВГТУ (...)	2012 элек- трон.	1
7.1.3.4	О.Ю. Макаров, А.В. Турецкий	Моделирование времени задержки сигнала в соединительных проводниках с диэлектрической изоляцией: Методические указания к лабораторной. Воронеж: ВГТУ	2010 печат.	1
7.1.3.5	Скоробогатов В.С., Скоробогатов М.В.	Автоматизация оптимальной компоновки модулей РЭС с помощью ПЭВМ: Методические указания к лабораторной работе. Воронеж: ВГТУ	2009 печат.	1
7.1.3.6	Скоробогатов В.С., Скоробогатов М.В.	Оптимизация размещения модулей на коммутационном поле методом парных перестановок: Методические указания к лабораторной работе по дисциплине. Воронеж: ВГТУ	2009 печат.	1
7.1.4 Программное обеспечение и интернет ресурсы				
7.1.4.1	Методические указания к выполнению лабораторных работ представлены на сайте: http://www.vorstu.ru/structura/library/			
7.1.4.2	Программный комплекс компьютерного тестирования:			
7.1.4.3	Программные комплексы моделирования			
7.1.4.4	Комплект мультимедийных презентаций по курсу			

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Специализированная аудитория , оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой
8.2	Дисплейный класс , оснащенный компьютерными программами для проведения лабораторного практикума

Лист регистрации изменений к РПД

№ п/п	Дата внесения изменений	Содержание изменений	Согласование		
			Руководитель ОПОП, д.т.н. профессор Мурагов А.В.	Председатель методической комиссии факультета радиотехники и электроники	Декан факультета радиотехники и электроники, д.т.н., доцент Небольсин В.А.
1	24.11.2017	Актуализированы лицензионные соглашения на программное обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы.			
2	20.10.2018	Внесены изменения в перечень основной и дополнительной литературы дисциплин учебного плана, в связи с актуализацией и договоров с электронно-библиотечными системами «Elibrary»: Договор с ООО «РУНЭБ», «ЭБС ЛАНЬ», Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российская государственная библиотека».			

3	12.09.2019	Актуализированы лицензионные соглашения на программное обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы.			
4	10.10.2020	Внесены изменения в перечень основной и дополнительной литературы дисциплин учебного плана, в связи с актуализацией и договоров с электронно-библиотечными системами «Elibrary»: Договор с ООО «РУНЭБ», «ЭБС ЛАНЬ», Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российская государственная библиотека».			
5					
6					
7					