

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»

Кафедра «Микро- и нанoeлектроника»

«СОГЛАСОВАНО»

Декан ФЭ

/ Н.М. Верещагин

«22» 06 20 20 г

Заведующий кафедрой МНЭЛ

/ В.Г. Литвинов

«22» 06 20 20 г



«СОБЕРЖДАЮ»

Профессор РОПиМД

/ А.В. Корячко

«22» 06 20 20 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.06.02 «Интеллектуальные адаптивные материалы»

Направление подготовки

11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника»

Направленность (профиль) подготовки

Микро- и нанoeлектроника

Уровень подготовки

Академический бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Формы обучения – очная

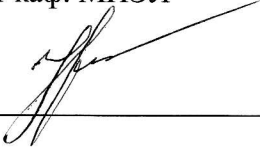
Рязань 2020 г

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника»,

утвержденного 19.09.2017 № 927

Разработчики
Доцент каф. МНЭЛ
К.Т.Н.



Н.В. Вишняков

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры МНЭЛ

« 19 » 06 2020 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой МНЭЛ

д.ф.-м.н., доцент



В.Г. Литвинов

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование базовых знаний и умений в области фундаментальных принципов, определяющих свойства материалов, способных изменять свои свойства при целенаправленном внешнем воздействии на них, а также процессов и явлений в этих материалах как научной основы для осознанного и целенаправленного их использования при создании элементов, приборов, устройств и установок вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой, оптической, микро- и нанoeлектроники различного функционального назначения 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.

Задачи:

- обучение методам теоретического описания и основным теоретическим моделям физики интеллектуальных адаптивных материалов;
- обучение навыкам постановки физического эксперимента по изучению свойств интеллектуальных адаптивных материалов и основным экспериментальным методам;
- обучение способам практического использования свойств интеллектуальных адаптивных материалов;
- обучение навыкам исследовательской и инженерной работы;
- обучение методам обработки и анализа результатов лабораторных экспериментов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина реализуется в рамках части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1, и относится к дисциплинам (модулям) выбору 6 (ДВ.6) учебного плана основных профессиональных образовательных программ (далее – образовательных программ) бакалавриата «Микро- и нанoeлектроника», «направления 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника».

Настоящая дисциплина базируется на следующих дисциплинах учебного плана: «Математика» (Б1.О.09), «Физика» (Б1.О.10), «Химия» (Б1.О.12) «Физические основы электроники (Б1.О.20)», «Твердотельная электроника» (Б1.В.01.04), «Статистическая физика электронных процессов» (Б1.О.16), «Физические основы микро- и нанoeлектроники» (Б1.О.25), «Материалы электронной техники» (Б1.О.23).

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

знать: основные физические явления; основные факты, базовые концепции и модели физики интеллектуальных адаптивных материалов, основные характеристики таких материалов, их применение в элементах электроники и нанoeлектроники, основы современных технологий микро- и нанoeлектроники;

уметь: применять на практике основные приемы и программные средства обработки и представления данных в соответствии с задачей исследования характеристик и параметров интеллектуальных адаптивных материалов;

владеть: грамотным физическим научным языком; международной системой единиц измерений физических величин (СИ) при физических расчетах и формулировке физических закономерностей; базовыми навыками экспериментального исследования параметров и характеристик интеллектуальных адаптивных материалов и структур на их основе.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин: Научно-исследовательская практика (Б2.В.02(Н)), «Преддипломная практика» (Б2.О.02.01(Пд)) и при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ПООП (при наличии) по данному направлению подготовки, а также компетенций (при наличии), установленных университетом.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Задача ПД	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Проектирование микро и наноразмерных электро-механических систем и их элементов на поведенческом, схемотехническом и физическом уровнях описания	Проектирование и разработка устройств, приборов на основе микро- и наноразмерных электро-механических систем. Обеспечение полного технологического цикла производства полупроводниковых кристаллов, разработка и освоение новых технологических процессов, используемых при производстве нано-размерных интегральных схем и приборов гражданского и военного применения для различных областей техники	ПК-2 Способен аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения	ИД – 1 ПК-2 Знать: методики проведения исследований параметров и характеристик узлов, блоков ИД – 2 ПК-2 Уметь: проводить исследования характеристик электронных приборов ИД – 3 ПК-2 Владеть: навыками компьютерного моделирования структур на основе неупорядоченных полупроводников
Обеспечение полного цикла проектирования топологической системы типа "система в корпусе"	Специалист по проектированию систем в корпусе. Инженер в области проектирования и сопровождения интегральных схем и систем на кристалле.	ПК-5 Способен выполнять работы по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники.	ИД – 1 ПК-5 Знать: принципы учета видов и объемов производственных работ ИД – 2 ПК-5 Уметь: осуществлять регламентное обслуживание оборудования ИД – 3 ПК-5 Владеть: навыками настройки высокотехнологического оборудования в соответствии с правилами настройки и эксплуатации

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Объем дисциплины по семестрам (курсам) и видам занятий в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 3 ЗЕ (108 часа).

Дисциплина реализуется в рамках части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 учебного плана ОПОП. Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

Вид учебной работы	Всего часов
Аудиторные занятия (всего)	32,25
В том числе:	
Лекции	16
Практические занятия (ПЗ)	16
Иная контактная работа (ИКР)	0,25
Самостоятельная работа (СР) (всего)	67
Контроль	8,75
Вид промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	зачет
Общая трудоемкость час	108
Зачетные Единицы Трудоемкости	3
Контактная работа (по учебным занятиям)	32,25

4.2 Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость, всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Контроль	СР	
			всего	Лекции	ПЗ			ИКР
	Всего	108	32,25	16	16	0,25	8,75	67
1	Введение. Классификация интеллектуальных адаптивных материалов	2	2	2	2			10
2	Активные диэлектрики	12	2	2	2			8
3	Магнитные материалы	16	6	2	2			10
4	Жидкости	16	6	2	2			8
5	Неупорядоченные материалы	23	6	2	2			8
6	Биополимеры и живая материя	16	6	2	2			6
7	Наноматериалы и нанотехнологии	12	2	2	2			14
8	Заключение. Перспективы применения интеллектуальных адаптивных мате-	2	2	2	2			3

	риалов.						
	ИКР	0,25	0,25			0,25	
	Зачет и консультации	8,75					8,75

4.3 Содержание дисциплины

4.3.1 Лекционные занятия

№ п/п	Темы лекционных занятий	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	Введение. Классификация интеллектуальных адаптивных материалов	2	ПК-2, ПК-5	зачет
2	Активные диэлектрики	2	ПК-2, ПК-5	зачет
3	Магнитные материалы	2	ПК-2, ПК-5	зачет
4	Жидкости	2	ПК-2, ПК-5	зачет
5	Неупорядоченные материалы	2	ПК-2, ПК-5	зачет
6	Биополимеры и живая материя	2	ПК-2, ПК-5	зачет
7	Наноматериалы и нанотехнологии	2	ПК-2, ПК-5	зачет
8	Заключение. Перспективы применения интеллектуальных адаптивных материалов.	2	ПК-2, ПК-5	зачет

4.3.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	Классификация интеллектуальных адаптивных материалов	2	ПК-2, ПК-5	зачет
2	Активные диэлектрики	2	ПК-2, ПК-5	зачет
3	Магнитные материалы	2	ПК-2, ПК-5	зачет
4	Жидкости	2	ПК-2, ПК-5	зачет
5	Неупорядоченные материалы	2	ПК-2, ПК-5	зачет
6	Биополимеры и живая материя	2	ПК-2, ПК-5	зачет
7	Наноматериалы и нанотехнологии	2	ПК-2, ПК-5	зачет
8	Перспективы применения интеллектуальных адаптивных материалов.	2	ПК-2, ПК-5	зачет

4.3.3 Самостоятельная работа

№ п/п	Тематика самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1.	Классификация интеллектуальных адаптивных материалов	10	ПК-2, ПК-5	зачет
2.	Активные диэлектрики	8	ПК-2, ПК-5	зачет
3.	Магнитные материалы	10	ПК-2, ПК-5	зачет
4.	Жидкости	8	ПК-2, ПК-5	зачет
5.	Неупорядоченные материалы	8	ПК-2, ПК-5	зачет
6.	Биополимеры и живая материя	6	ПК-2, ПК-5	зачет
7	Наноматериалы и нанотехнологии	14	ПК-2, ПК-5	зачет
8	Перспективы применения интеллектуальных адаптивных материалов.	3	ПК-2, ПК-5	зачет

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Интеллектуальные адаптивные материалы»).

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Основная литература

1. Материаловедение. Учеб. пособие. Сост. С.П. Вихров, Т.А. Холомина. Под ред. Ю.М.Солдака. - Рязань: РГРТУ, 2006. - 160 с.

2. Сорокин, В.С. Материалы и элементы электронной техники. Активные диэлектрики, магнитные материалы, элементы электронной техники [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.С. Сорокин, Б.Л. Антипов, Н.П. Лазарева. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2016. – 384 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71735>.

3. Марков В.Ф. Материалы современной электроники [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Ф. Марков, Х.Н. Мухамедзянов, Л.Н. Маскаева. – Электрон. текстовые данные. – Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2014. – 272 с. – 978-5-7996-1186-6. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69626.html>

4. Материалы с особыми магнитными и электрическими свойствами [Электронный ресурс]: учеб. пособие – Электрон. дан. – Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009. – 54 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/52467>.

5. Неупорядоченные полупроводники: Учебное пособие/ А.А. Айвазов, Б.Г. Будагян, С.П. Вихров, А.И. Попов; Под ред. А.А. Айвазова. М.: Издательство МЭИ, 1995. 352с. (621.315.592(021) Н577 - 27 экз.)

6. Наноструктурные материалы [Электронный ресурс]: учебное пособие /. — Электрон. текстовые данные. — М.: Техносфера, 2009. — 488 с. — 978-5-94836-221-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12730.html>.

7. Нанотехнология: физика, процессы, диагностика, приборы [Электронный ресурс] : монография / А.В. Афанасьев [и др.]. — Электрон. дан. — Москва: Физматлит, 2006. — 552 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/59436>.

8. Нанотехнологии и их применение: научное издание в 2 частях. Часть 1. – Диагностика нанообъектов. Наноматериалы. Наноэлектроника/ С. П. Вихров, Н. В. Вишняков. Рязань: ООО «Сервис», 2012. – 208 с. ISBN 978-5-83403-059-3 — Режим доступа: <http://elib.rsreu.ru/ebs/download/506>.

6.2 Дополнительная литература

1. Бондаренко, Г.Г. Основы материаловедения [Электронный ресурс]: учеб. / Г.Г. Бондаренко, Т.А. Кабанова, В.В. Рыбалко. – Электрон. дан. – Москва: Издательство "Лаборатория знаний", 2015. – 763 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/66294>.

2. Вихров С.П., Холомина Т.А. Свойства и применение металлов и полупроводников. Учебное пособие.- Рязань: РГРТА, 2004. - 84 с.

3. Холомина Т.А., Зубков М.В. Свойства и применение диэлектриков и магнитных материалов: учеб. пособие.- Рязан. гос. радиотехн. университет. - Рязань, 2015. - 48 с.

4. Серебряков, А.С. Электротехническое материаловедение. Проводниковые, полупроводниковые и магнитные материалы [Электронный ресурс]: учеб. пособие – Электрон. дан. – Москва: УМЦ ЖДТ, 2008. – 372 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/59200>.

5. Стародубцев, Ю.Н. Магнитомягкие материалы. Энциклопедический словарь-справочник [Электронный ресурс]: слов.-справ. – Электрон. дан. – Москва: Техносфера, 2011. – 664 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/73006>.

6. Успехи наноинженерии [Электронный ресурс]: электроника, материалы, структуры / Дэвис Джайлс [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – М.: Техносфера, 2011. – 512 с. – 978-5-94836-292-2. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/58869.html/>

6.3 Нормативные правовые акты

6.4 Периодические издания

6.5 Методические указания к практическим занятиям/лабораторным занятиям

1. Холомина Т.А., Зубков М.В. Свойства и применение металлов и сплавов: учеб. пособие. - Рязан. гос. радиотехн. университет. - Рязань, 2014. - 84 с.

2. Холомина Т.А., Зубков М.В. Свойства и применение диэлектриков и магнитных материалов: учеб. пособие.- Рязан. гос. радиотехн. университет. - Рязань, 2015. - 48 с.

3. Методические рекомендации по подготовке студентов к текущему и промежуточному контролю освоения компетенций; сост.: Т.А.Холомина, Е.Н.Евдокимова / Рязан. гос. радиотехн. ун-т.- Рязань, 2016. 16 с.

4. Бондаренко, Г.Г. Основы материаловедения [Электронный ресурс]: учеб. / Г.Г. Бондаренко, Т.А. Кабанова, В.В. Рыбалко. – Электрон. дан. – Москва: Издательство "Лаборатория знаний", 2015. – 763 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/66294>.

5. Вихров С.П., Холомина Т.А. Свойства и применение металлов и полупроводников. Учебное пособие.- Рязань: РГРТА, 2004. - 84 с.

6. Холомина Т.А., Зубков М.В. Свойства и применение диэлектриков и магнитных материалов: учеб. пособие.- Рязан. гос. радиотехн. университет. - Рязань, 2015. - 48 с

7. Наноматериалы и методы их исследования. Том 2. Рязань: РГРТУ, 2010. 256 с.

8. Стародубцев, Ю.Н. Магнитомягкие материалы. Энциклопедический словарь-справочник [Электронный ресурс]: слов.-справ. – Электрон. дан. – Москва: Техносфера, 2011. – 664 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/73006>.

9. Физика твердого тела: Методические указания к практическим занятиям / Рязан. гос. радиотехн. университет. Сост.: Т.А. Холомина. Рязань, 2006. 40 с.

10. Материаловедение. Учеб. пособие. Сост. С.П. Вихров, Т.А. Холомина. Под ред. Ю.М.Солдака. - Рязань: РГРТУ, 2006. - 160 с.

11. Сорокин, В.С. Материалы и элементы электронной техники. Активные диэлектрики, магнитные материалы, элементы электронной техники [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.С. Сорокин, Б.Л. Антипов, Н.П. Лазарева. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2016. – 384 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71735>.

6.6 Методические указания к курсовому проектированию (курсовой работе) и другим видам самостоятельной работы

Изучение дисциплины «Интеллектуальные адаптивные материалы» осуществляется в 8 семестре. Основные темы дисциплины осваиваются в ходе аудиторных занятий, однако важная роль отводится и самостоятельной работе студентов. Самостоятельное изучение тем учебной дисциплины способствует: закреплению знаний, умений и навыков, полученных в ходе аудиторных занятий; углублению и расширению знаний по отдельным вопросам и темам дисциплины; освоению умений прикладного и практического использования полученных знаний.

Самостоятельная работа включает в себя следующие этапы:

– изучение теоретического материала (работа над конспектом лекции);

–самостоятельное изучение дополнительных информационных ресурсов (доработка конспекта лекции);

–выполнение заданий текущего контроля успеваемости (подготовка к лабораторным и практическим занятиям);

–выполнение курсовой работы;

–итоговая аттестация по дисциплине – текущий контроль (подготовка к экзамену).

Работа над конспектом лекции: лекции – основной источник информации по предмету, позволяющий не только изучить материал, но и получить представление о наличии других источников, сопоставить особенности практического применения получаемых знаний. Лекции предоставляют возможность «интерактивного» обучения, когда есть возможность задавать преподавателю вопросы и получать на них ответы. Поэтому рекомендуется в день, предшествующий очередной лекции, прочитать конспекты двух предшествующих лекций, обратив особое внимание на содержимое последней лекции.

Доработка конспекта лекции с применением учебника, методической литературы, дополнительной литературы, интернет-ресурсов: позволяет самостоятельно изучить особенности свойств ряда материалов и применения их в электронной технике, которые не рассмотрены во время лекций и лабораторных занятий. Кроме того, рабочая программа предполагает рассмотрение некоторых относительно несложных тем только во время самостоятельных занятий, без чтения лектором.

Подготовка к лабораторному занятию: состоит в теоретической подготовке (изучение конспекта лекций и дополнительной литературы) и подготовке предварительного отчета, который должен быть завершен при ее выполнении в лаборатории.

Методические требования к оформлению отчетов о лабораторных работах:

Отчет о лабораторной работе должен содержать следующие элементы:

- номер, название и цель работы;
- основные расчетные соотношения;
- таблицы результатов экспериментов, выполненные карандашом по линейке либо при помощи соответствующей компьютерной программы;
- графики экспериментальных зависимостей, полученных при выполнении лабораторной работы;
- выводы, содержащие анализ экспериментальных зависимостей, сравнение результатов, полученных в работе, с данными справочной литературы.

Перед выполнением лабораторной работы каждому студенту необходимо иметь полностью оформленный отчет о ранее выполненной работе и отчет о выполняемой работе, содержащий все перечисленные элементы (за исключением экспериментальных данных в таблице, графиков, выводов). При несоблюдении указанных требований студент к лабораторной работе не допускается.

Подготовка к зачету, экзамену. В конце семестра при подготовке к аттестации студент должен повторить изученный в семестре материал, и в ходе повторения обобщить его, сформировав цельное представление о нем. Следует иметь в виду, что на подготовку к промежуточной аттестации времени бывает очень мало. Поэтому начинать эту подготовку надо заранее, не дожидаясь последней недели семестра, при этом основной вид подготовки – «свертывание» большого объема информации в компактный вид, а также тренировка в ее «развертывании» (примеры к теории, выведение одних закономерностей из других и т.д.). Надо также правильно распределить силы, не только готовясь к самому экзамену, но и позаботившись о допуске к нему (это добросовестное посещение занятий, выполнение в назначенный срок и активность на лабораторных занятиях). Следует всегда помнить, что залог успеха студента в учебе – планомерная работа в течение всего семестра и своевременное выполнение всех видов работы.

7 ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Сайт кафедры микро- и наноэлектроники РГРТУ: <http://www.rsreu.ru/faculties/fe/kafedri/mnel>.
2. Система дистанционного обучения ФГБОУ ВО «РГРТУ», режим доступа. - <http://cdo.rsreu.ru/>
3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: <http://window.edu.ru/>
4. Интернет Университет Информационных Технологий: <http://www.intuit.ru/>
5. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный, доступ из сети Интернет – по паролю. – URL: <https://iprbookshop.ru/>.
6. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный, доступ из сети Интернет – по паролю. – URL: <https://www.e.lanbook.com>
7. Электронная библиотека РГРТУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: из корпоративной сети РГРТУ – по паролю. – URL: <http://elib.rsreu.ru/>

8 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Операционная система Windows XP (Microsoft Imagine, номер подписки 700102019, бессрочно);
2. Операционная система Windows XP (Microsoft Imagine, номер подписки ID 700565239, бессрочно);
3. Kaspersky Endpoint Security (Коммерческая лицензия на 1000 компьютеров №2304-180222-115814-600-1595, срок действия с 25.02.2018 по 05.03.2019);
4. LibreOffice;
5. Программная среда схемотехнического моделирования MicroCAP;
6. Среда инженерно-графического программирования LabView 9
7. Справочная правовая система «Консультант Плюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

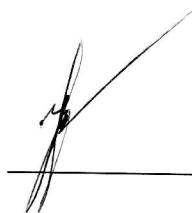
Для освоения дисциплины необходимы следующие материально-технические ресурсы:

1. аудитория для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, оборудованная маркерной (меловой) доской;
2. аудитория для самостоятельной работы, оснащенная индивидуальной компьютерной техникой с подключением к локальной вычислительной сети и сети Интернет;
3. лаборатория электрофизических измерений параметров и характеристик материалов электронной техники.

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень специализированного оборудования
1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, № 51 главного учебного корпуса	Специализированная мебель (32 посадочных мест) ПК Intel Celeron 2,4 ГГц – 1 шт. Проектор Sanyo PLC-XP4 Экран Аудиторная доска Возможность подключения к сети «Интернет» проводным и беспроводным способом и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ.
2	Помещение для самостоятельной работы, № 501, к 2 лабораторный корпус	Магнитно-маркерная доска; ПК Intel Celeron CPV J1800 – 25 шт; Возможность подключения к сети «Интернет» проводным и беспроводным способом и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ.
3	Учебная лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием, № 057 главного учебного корпуса	Возможность подключения к сети «Интернет» проводным и беспроводным способом и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ.
4	Аудитория для хранения и ремонта оборудования, № 343 главного учебного корпуса	2 компьютера: ПЭВМ на базе CPU E5300 Dual Core 2,6 GHz, ПЭВМ E2200 ASUS, принтер hp 1010, копир. аппарат Canon 5 мест

Программу составил:

к.т.н., доцент,
доцент каф. МНЭЛ



Вишняков Н.В.