

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Кафедра «Радиотехнические системы»

«СОГЛАСОВАНО»

Декан факультета РТ

\_\_\_\_\_ / И.С. Холопов

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор РОПиМД

\_\_\_\_\_ / А.В. Корячко

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г

Заведующий кафедрой РТС

\_\_\_\_\_ / В.И. Кошелев

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.04 «ЭЛЕКТРОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА»**

Направление подготовки

11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

Направленность (профиль) подготовки

Радиоэлектронная борьба

Уровень подготовки

специалитет

Квалификация выпускника – инженер

Формы обучения – очная

Рязань 2020 г

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 94 от 02 февраля 2018 года. (Зарегистрировано в Минюсте России 02.03.2018 N 50243)

Разработчик доцент кафедры радиотехнических устройств, к.т.н.

\_\_\_\_\_ Крюков А.Н.  
(подпись) (Ф.И.О.)

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «30» мая 2019 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой радиотехнических устройств, д.т.н., доцент

\_\_\_\_\_ Паршин Ю.Н.  
(подпись) (Ф.И.О.)

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью освоения дисциплины** является формирование у студентов способностей разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, а также принципиальные схемы радиоэлектронных устройств с применением современных САПР и пакетов прикладных программ.

### Задачи:

- приобретение знаний принципов действия электропреобразовательных устройств;
- формирование способностей разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, а также принципиальные схемы радиоэлектронных устройств с применением современных САПР и пакетов прикладных программ.

**Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников (по типам)**

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
40 Сквозные виды профессиональной деятельности	научно исследовательский	- Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем.	Радионавигационные системы и комплексы, Радиоэлектронные системы передачи информации, Радиосистемы и комплексы управления

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.В.01.04 «Электропреобразовательные устройства» относится к вариативной части блока №1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы профилей «Радионавигационные системы и комплексы», «Радиоэлектронные системы передачи информации», «Радиосистемы и комплексы управления»

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: математика, физика, основы теории цепей, радиотехнические цепи и сигналы, микросхемотехника, электроника.

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- определения, свойства, принципы действия, характеристики радиодеталей и радиокомпонентов;

- параметры сигналов и способы их обработки;

уметь:

- производить измерения характеристик радиодеталей и радиокомпонентов, параметров сигналов;

- производить расчёты, строить графики, анализировать результаты измерений;

владеть:

- навыками, методами и приёмами математики, физики, основ теории цепей.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин: Цифровые радиопередающие устройства, Цифровые радиоприёмные устройства, Энергосберегающие технологии, Принципы построения и развития радиосистем и комплексов управления.

### 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.

#### Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Исследовательская деятельность	ПК-2 Способен разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, а также принципиальные схемы радиоэлектронных устройств с применением современных САПР и пакетов прикладных программ	ИД-1ПК-2. Знает методики проведения исследований параметров и характеристик узлов, блоков радиотехнических устройств и систем ИД-2ПК-2. Умеет проводить исследования характеристик радиотехнических устройств и систем ИД-3ПК-2. Умеет строить физические и математические модели моделей, узлов, блоков радиотехнических устройств и систем ИД-4ПК-2. Владеет навыками компьютерного моделирования

### 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.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (ЗЕ), 108 часов.

Вид учебной работы	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины, в том числе:	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе:	48
Лекции	32
Лабораторные работы	16

Самостоятельная работа обучающихся	51
Контроль	9
Вид промежуточной аттестации	зачет

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

№ п/п	Тема	Общая трудоемкость, всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем				Самостоятельная работа обучающихся
			Всего	Лекции	Семинары, практические занятия	Лабораторные занятия	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	<b>МОДУЛЬ 1</b>	<b>36</b>	<b>24</b>	<b>20</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>12</b>
	Выпрямительные устройства						
2	<b>МОДУЛЬ 2</b>	<b>36</b>	<b>24</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
	Стабилизаторы						
3	<b>МОДУЛЬ 3</b>	<b>36</b>	<b>9</b>		<b>-</b>	<b>-</b>	<b>27</b>
	Электропреобразовательные устройства						
4	Всего:	<b>108</b>	<b>48</b>	<b>32</b>	<b>0</b>	<b>16</b>	<b>60</b>

#### 4.3 Содержание дисциплины

##### 4.3.1 Лекционные занятия

№ п/п	Темы лекционных занятий	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	Источники электропитания.	2	ПК-2	зачёт
2	Электромеханические генераторы.	2	ПК-2	зачёт
3	Электротехнические устройства источников питания ЭПУ	2	ПК-2	зачёт
4	Вторичные источники электропитания	2	ПК-2	зачёт
5	Электромагнитные компоненты ЭПУ	2	ПК-2	зачёт
6	Активные компоненты ЭПУ	2	ПК-2	зачёт
7	Неуправляемые выпрямители	2	ПК-2	зачёт
8	Стабилизация токов выпрямителей	2	ПК-2	зачёт
9	Выпрямители с бестрансформаторным входом.	2	ПК-2	зачёт
10	Корректоры коэффициента мощности.	2	ПК-2	зачёт
11	Параметрические стабилизаторы.	2	ПК-2	зачёт
12	Линейные стабилизаторы напряжения и тока ЭПУ	2	ПК-2	зачёт

13	Инверторы	2	ПК-2	зачёт
14	Принципы действия инверторов	2	ПК-2	зачёт
15	Преобразователи напряжения	2	ПК-2	зачёт
16	Импульсные стабилизаторы напряжения	2	ПК-2	зачёт

#### 4.3.2 Лабораторные занятия

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1.	Исследование выпрямителей и сглаживающих фильтров.	4	ПК-2	зачёт
2	Исследование стабилизаторов постоянного напряжения.	4	ПК-2	зачёт
3	Исследование импульсного стабилизатора напряжения.	4	ПК-2	зачёт
4	Исследование преобразователя напряжения	4	ПК-2	зачёт

#### 4.3.3 Самостоятельная работа

№ п/п	Тематика самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1.	Источники электропитания.	1	ПК-2	зачёт
2.	Электромеханические генераторы.	1	ПК-2	зачёт
3.	Электротехнические устройства источников питания ЭПУ	1	ПК-2	зачёт
4.	Вторичные источники электропитания	1	ПК-2	зачёт
5.	Электромагнитные компоненты ЭПУ	1	ПК-2	зачёт
6.	Активные компоненты ЭПУ	1	ПК-2	зачёт
7.	Неуправляемые выпрямители	1	ПК-2	зачёт
8.	Стабилизация токов выпрямителей	1	ПК-2	зачёт
9.	Выпрямители с бестрансформаторным входом.	1	ПК-2	зачёт
10.	Корректоры коэффициента мощности.	1	ПК-2	зачёт
11.	Исследование выпрямителей и сглаживающих фильтров.	2	ПК-2	зачёт
12.	Параметрические стабилизаторы.	1	ПК-2	зачёт
13.	Линейные стабилизаторы напряжения и тока ЭПУ	1	ПК-2	зачёт
14.	Исследование стабилизаторов постоянного напряжения.	2	ПК-2	зачёт
15	Инверторы	1	ПК-2	зачёт
16	Принципы действия инверторов	1	ПК-2	зачёт
17	Преобразователи напряжения	1	ПК-2	зачёт
18	Импульсные стабилизаторы напряжения	1	ПК-2	зачёт
19	Исследование импульсного стабилизатора напряжения.	2	ПК-2	зачёт
20	Исследование преобразователя напряжения	2	ПК-2	зачёт

## **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 «Электропреобразовательные устройства»).

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1 Основная литература**

1. Электропитание устройств и систем телекоммуникаций: Учебное пособие для вузов /В.М.Бушуев, В.А.Деминский, Л.Ф.Захаров и др.- М.: Горячая линия-Телеком, 2016.- 384 с.: ил. ISBN 978-5-9912-0077-6.

### **6.2 Дополнительная литература**

1. Зайченко Т.Н. Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных средств: Учебное пособие. В 2-х частях. - Томск: Томский межвузовский центр дистанционного образования, 2003. - Часть 1: Преобразователи параметров электрической энергии - 177 с.
2. Киселёв Б.Ю. Сравнительный анализ качества электрической энергии ГОСТ 13109-97 и ГОСТ 32144-2013. //Молодой учёный. - 2016. - №20, с.155-157. <https://molich.ru/archive/124/34114/>
- 3 Усольцев А.А. Общая электротехника: учебное пособие. - СПб: СПбГУ ИТМО, 2009. - 301 с., с. 145 - 148.
- 4 Гуревич В. И. Устройства электропитания релейной защиты. Проблемы и решения —М.: Инфра-Инженерия, 2013

Обучающимся предоставлена возможность индивидуального доступа к следующим электронно-библиотечным системам.

1. Электронно-библиотечная система «Лань», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля. – URL: <https://e.lanbook.com/>
2. Электронно-библиотечная система «IPRbooks», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля, из сети интернет по паролю. – URL: <https://iprbookshop.ru/>.

### **6.3 Нормативные правовые акты**

### **6.4 Периодические издания**

### **6.5 Методические указания к практическим занятиям/лабораторным занятиям**

1.Электропреобразовательные устройства: методические указания к лабораторным работам / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост.: Н.Г. Кипарисов, П.А Крестов, В.Н. Сухоруков. Рязань, 2016. 56 с.

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

Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

Изучение конспекта лекции - в тот же день, после лекции – 10-15 минут.

Изучение конспекта лекции за день перед следующей лекцией – 10-15 минут.

Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту – 1 час в неделю.

При изучении дисциплины полезно самостоятельно изучать материал, который еще не прочитан на лекции, но применялся на лабораторном занятии, тогда лекция будет гораздо понятнее. При изучении курса легче следовать порядку изложению материала на лекции.

Теоретический материал курса становится более понятным, когда, дополнительно к

прослушиванию лекции и изучению конспекта, используются материалы из электронной библиотечной системы и сети Интернет. Полезно использовать несколько учебников по курсу (бумажных или в форме файлов). Рекомендуется после изучения очередного параграфа ответить на несколько вопросов по теме. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе следующие вопросы (и попробовать ответить на них): «о чем этот параграф?», «какие новые понятия введены, каков их смысл?», «где пригодятся полученные знания?».

#### Работа студента на лекции

Только слушать лекцию и записывать за лектором все, что он говорит, недостаточно. Необходимо запомнить определения, назначение элементов, понять принцип действия рассматриваемого элемента (устройства), его связь со входными и выходными характеристиками ЭПУ, ценность для формирования профессиональных компетенций инженера.

По окончании лекции рекомендуется взять у преподавателя презентацию лекции в виде файла для самостоятельной работы над темой.

Прослушанный материал лекции студент должен проработать. От того, насколько эффективно он это сделает, зависит и прочность усвоения знаний, и, соответственно, качество восприятия предстоящей лекции, так как он более целенаправленно будет её слушать. Необходим систематический труд в течение всего семестра.

При изучении лекционного материала у студента могут возникнуть вопросы. С ними следует обратиться к преподавателю в часы индивидуальных занятий.

#### Выполнение лабораторных работ

Задачи лабораторного практикума:

- 1) экспериментальная проверка основных положений лабораторной работы;
- 2) освоение методики измерений и приобретение навыков эксперимента;
- 3) изучение принципов работы измерительных приборов;
- 4) приобретения умения обработки результатов эксперимента.

Поскольку планирование лабораторных работ оторвано от планирования лекционного курса, возможен вариант выполнения лабораторной работы до изучения теоретических положений, лежащих в её основе. Поэтому методические указания к лабораторным работам содержат элементы теории, лежащие в основе проводимых экспериментов, и контрольные вопросы, на которые нужно ответить в выводах по работе и при её защите.

Прежде, чем выполнять лабораторную работу, студенту необходимо разобраться в устройстве установки или макета, порядке проведения измерений, а также иметь представление о том, какие расчеты необходимо будет провести.

Выполнение каждой из запланированных работ заканчивается предоставлением отчета. Требования к форме и содержанию отчета приведены в каждой из лабораторий. Отчет по лабораторной работе рекомендуется начать оформлять еще на этапе подготовки к ее выполнению. Чтобы сэкономить время при выполнении работы, рекомендуется заранее подготовить таблицы для записи результатов измерений.

После выполнения лабораторной работы рекомендуется согласовать полученные результаты с преподавателем, после чего провести расчеты и оценку погрешности измерений согласно методическим указаниям.

При подготовке к защите лабораторной работы целесообразно пользоваться дополнительной литературой, список которой приведен в методическом описании, а также конспектом лекций. От того, насколько тщательно студент готовился к защите лабораторной работы, во многом зависит и конечный результат его обучения.

В процессе защиты студент отвечает на вопросы преподавателя, касающиеся теории изучаемого явления, комментирует полученные в ходе работы результаты.

#### Подготовка к сдаче зачета



Зачет – форма промежуточной проверки знаний, умений, навыков, степени освоения дисциплины. Главная задача зачета состоит в том, чтобы у студента из отдельных сведений и деталей составилось представление об общем содержании дисциплины, стала понятной методика предмета, его система. Готовясь к зачету, студент приводит в систему знания, полученные на лекциях, в лабораториях, на практических занятиях, разбирается в том, что осталось непонятным, и тогда изучаемая им дисциплина может быть воспринята в полном объеме..

Студенту на зачете нужно не только знать сведения из тех или иных разделов дисциплины, но и уметь пользоваться методами естественных и технических наук, получать новые знания и т. д.

На зачете оцениваются:

- 1) понимание и степень усвоения теории;
- 2) методическая подготовка;
- 3) знание фактического материала;
- 4) знакомство с основной и дополнительно литературой, а также с современными публикациями по данному курсу;
- 5) умение приложить теорию к практике, решать задачи, правильно проводить расчеты и т. д.;
- 6) знакомство с историей науки;
- 7) логика, структура и стиль ответа, умение защищать выдвигаемые положения.

Подготовку к зачету следует начинать с определения объема материала, подлежащего проработке. Необходимо сверить конспекты с программой, чтобы убедиться, все ли разделы отражены. Отсутствующие темы изучить по учебнику (бумажному или в форме файла) и материалам сети Интернет. Второй этап предусматривает системное изучение материала по предмету с обязательной записью всех выкладок, выводов, формул. На третьем этапе - этапе закрепления – полезно чередовать углубленное повторение особенно сложных вопросов с беглым повторением всего материала.

Планируйте подготовку с точностью до часа, учитывая сразу несколько факторов: неоднородность материала и этапов его проработки (например, на первоначальное изучение у вас уходит больше времени, чем на повторение), свои индивидуальные способности, ритмы деятельности и привычки организма. Чрезмерная физическая нагрузка наряду с общим утомлением приведет к снижению тонуса интеллектуальной деятельности. Рекомендуется делать перерывы в занятиях через каждые 50-60 минут на 10 минут. После 3-4 часов умственного труда следует сделать часовой перерыв. Для сокращения времени на включение в работу целесообразно рабочие периоды делать более длительными, разделяя весь день примерно на три части – с утра до обеда, с обеда до ужина и с ужина до сна. Каждый рабочий период дня должен заканчиваться отдыхом в виде прогулки, неутомительного физического труда и т. п. Время и формы отдыха также поддаются планированию. Работая в сессионном режиме, студент имеет возможность увеличить время занятий с десяти (как требовалось в семестре) до тринадцати часов в сутки.

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

1. Основные показатели стабилизированных источников вторичного электропитания. [Электронный ресурс] <https://studfiles.net/preview/2014691/page:2/>
2. Статические и динамические показатели систем электропитания [Электронный ресурс ] <https://mylektsii.ru/1-83548.html>
3. Е. Звонарев Интеллектуальные ключи International Rectifier [Электронный ресурс] <https://www.compel.ru/lib/ne/2008/11/4-intellektualnyie-klyuchi-international-rectifier>
- 4 Discretes, power modules and even stack solutions in different voltage- and current classes.

- [Электронный ресурс] <https://www.infineon.com/cms/en/product/power/igbt/>
5. Выпрямитель [Электронный ресурс] <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D1%8B%D0%BF%D1%80%D1%8F%D0%BC%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C>
- 4 Феррорезонансные стабилизаторы напряжения - принцип работы [Электронный ресурс] <http://electricalschool.info/spravochnik/eltehustr/1018-ferrorezonansnye-stabilizatory.html>
- 5 ИАТ-1000-2 Автономный транзисторный инвертор [Электронный ресурс] [https://intercom-nn.ru/catalog/snyatoe\\_s\\_proizvodstva\\_i\\_bu/IAТ-1000-2\\_B-U/](https://intercom-nn.ru/catalog/snyatoe_s_proizvodstva_i_bu/IAТ-1000-2_B-U/)
- 6 Как устроены генераторы постоянного и переменного тока. [Электронный ресурс] <http://electricalschool.info/spravochnik/maschiny/1706-kak-ustroeny-generatory-postojannogo-i.html>
7. Генератор переменного тока: устройство, принцип работы, технические характеристики и 7 видов приборов. [Электронный ресурс] <https://motorsguide.ru/gadgets/generator-peremennogo-toka>
- 8 Классификация электрических аппаратов [Электронный ресурс] <http://electricalschool.info/spravochnik/apparaty/146-klassifikacija-jelektricheskikh.html>
- 9 Система бесперебойного электроснабжения [Электронный ресурс] [https://studbooks.net/2011479/matematika\\_himiya\\_fizika/sistema\\_bespereboynogo\\_elektrosnabzheniya](https://studbooks.net/2011479/matematika_himiya_fizika/sistema_bespereboynogo_elektrosnabzheniya)
- 10 Источник бесперебойного электропитания [Электронный ресурс] [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%BA\\_%D0%B1%D0%B5%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B1%D0%BE%D0%B9%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE\\_%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BF%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%BA_%D0%B1%D0%B5%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B1%D0%BE%D0%B9%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE_%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BF%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F)

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

1. Операционная система WindowsXP (MicrosoftMSDNAA, номер подписки 700102019, бессрочно);
2. LibreOffice (свободное ПО, Mozilla Public License 2.0, GNU Lesser General Public License 2.1, GNU Lesser General Public License 3.0, GNU General Public License 3.0);
3. SumatraPDF (свободное ПО, GNU GPLv3);
4. KasperskyEndpointSecurity Коммерческая лицензия на 1000 компьютеров № 2304-180222-115814-600-1595, срок действия с 25.02.2019 по 05.03.2020).

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для освоения дисциплины необходимы следующие материально-технические ресурсы:

- 1) аудитория для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, оборудованная проекцией и маркерной доской;
- 2) аудитория для лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, самостоятельной работы, оснащенная индивидуальной компьютерной техникой с подключением к локальной вычислительной сети и сети Интернет.

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень специализированного оборудования
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, № 413 ЛК	Мультимедиа проектор - 1. Экран - 1. Компьютер - 1. Маркерная доска - 1.
2	Учебная лаборатория для проведения лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, а также для самостоятельной работы студентов, № 408 ЛК	Учебно-лабораторные стенды по электропитанию, блоки питания, мультиметры, вольтметры, осциллографы, индивидуальная компьютерная техника с подключением к локальной вычислительной сети и сети Интернет Компьютеры - 4.

Программу составил  
к.т.н., доцент кафедры РТУ

Крюков А.Н.