

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Кафедра «Радиотехнических устройств»

«СОГЛАСОВАНО»

Декан факультета ФРТ

/ И.С. Холопов

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г



«ТВЕРЖДАЮ»

Проректор РОПиМД

/ А.В. Корячко

\_\_\_\_\_ 2020 г

Заведующий кафедрой РТУ

/ Ю.Н. Паршин

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.ДВ.05.01 «Теория построения энергоэффективных радионавигационных систем и комплексов»**

Направление подготовки

11.05.01. «Радиоэлектронные системы и комплексы»

Направленность (профиль) подготовки

«Радионавигационные системы и комплексы»

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 9 февраля 2018 года. (Зарегистрировано в Минюсте России 02.03.2018 N 50243)

Разработчики доцент кафедры радиотехнических устройств  
(должность, кафедра)

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

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «16» июня 2020 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой радиотехнических устройств  
( кафедра)

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

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью освоения дисциплины является** приобретение базовых знаний и умений в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом, 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

### Задачи:

- приобретение знаний основ теории построения энергоэффективных радионавигационных систем и комплексов;
- обучение способам разработки структурных и функциональных схемы радиоэлектронных систем и комплексов, а также принципиальных схем 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)
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии	проектный	Разработка структурных и функциональных схем радиоэлектронных систем и комплексов и принципиальных схем устройств с использованием средств компьютерного проектирования	Радиоэлектронные системы, комплексы и устройства, методы и средства их проектирования, подготовки к производству и технического обслуживания.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.В.ДВ.05.02 «Теория построения энергоэффективных радионавигационных систем и комплексов» относится к вариативной части блока №1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы специалитета «Радионавигационные системы и комплексы» направления подготовки 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: математика, физика, основы теории цепей, радиоматериалы и радиокомпоненты, радиотехнические цепи и сигналы, микросхемотехника, электроника, основы компьютерного моделирования и проектирования РЭС, электропреобразовательные устройства.

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;
  - проектировать РЭС с использованием средств автоматизации проектирования;
- владеть:
- навыками, методами и приёмами предшествующих дисциплин.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, используются конструкторской практике, научно-исследовательской работе и востребованы 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.

#### Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Проектный	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 принципы конструирования отдельных деталей, узлов и устройств радиотехнических систем ИД-2ПК-2. Умеет проводить оценочные расчеты характеристик деталей, узлов и устройств радиотехнических систем ИД-3ПК-2. Владеет навыками подготовки принципиальных схем радиоэлектронных устройств с применением современных САПР и пакетов прикладных программ

### 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 5 курсе в 10 семестре (семестр А). 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:	64,25
Лекции	32
Лабораторные работы	32
Иные виды контактной работы	0,25
Самостоятельная работа обучающихся	35
Контроль	8,75
Вид промежуточной аттестации	зачёт

#### 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	ИКР	Лабораторные занятия	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	<b>МОДУЛЬ 1</b>	<b>38,25</b>	<b>26,25</b>	<b>10</b>	<b>0,25</b>	<b>16</b>	<b>12</b>
	Источники энергии						
2	<b>МОДУЛЬ 2</b>	<b>30</b>	<b>18</b>	<b>10</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>12</b>
	Накопители энергии						
3	<b>МОДУЛЬ 3</b>	<b>31</b>	<b>20</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>11</b>
	Преобразователи энергии						
4	Контроль	<b>8,75</b>					
	Всего:	<b>108</b>	<b>64,25</b>	<b>32</b>	<b>0,25</b>	<b>32</b>	<b>35</b>

#### 4.3 Содержание дисциплины

##### 4.3.1 Лекционные занятия

№ п/п	Темы лекционных занятий	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	Микрогидроэлектростанции	2	ПК-2	зачёт
2	Ветрогенераторы	2	ПК-2	зачёт
3	Фотоэлектрические преобразователи	2	ПК-2	зачёт
4	Солнечные системы электропитания	2	ПК-2	зачёт
5	Термоэлектрические преобразователи	2	ПК-2	зачёт

6	Ионисторы и топливные элементы	2	ПК-2	зачёт
7	Аккумуляторы	2	ПК-2	зачёт
8	Устройства заряда	2	ПК-2	зачёт
9	Беспроводное питание	2	ПК-2	зачёт
10	ЭМВОС	2	ПК-2	зачёт
11	Интернет вещей	2	ПК-2	зачёт
12	Сети датчиков мониторинга	2	ПК-2	зачёт
13	Технологии передачи	2	ПК-2	зачёт
14	Методы снижения потребляемой мощности	2	ПК-2	зачёт
15	Широкополосные передатчики	2	ПК-2	зачёт
16	Программно-аппаратный комплекс	2	ПК-2	зачёт

#### 4.3.2 Лабораторные занятия

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1.	Исследование фотоэлектрического преобразователя.	4	ПК-2	зачёт
2	Исследование термоэлектрического преобразователя	4	ПК-2	зачёт
3	Исследование накопителя энергии	4	ПК-2	зачёт
4	Исследование передатчика энергии	4	ПК-2	зачёт

#### 4.3.3 Самостоятельная работа

№ п/п	Тематика самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1.	Микрогидроэлектростанции	1	ПК-2	зачёт
2.	Ветрогенераторы	1	ПК-2	зачёт
3.	Фотоэлектрические преобразователи	1	ПК-2	зачёт
4.	Солнечные системы электропитания	1	ПК-2	зачёт
5.	Термоэлектрические преобразователи	1	ПК-2	зачёт
6.	Ионисторы и топливные элементы	1	ПК-2	зачёт
7.	Аккумуляторы	1	ПК-2	зачёт
8.	Устройства заряда	1	ПК-2	зачёт
9.	Беспроводное питание	1	ПК-2	зачёт
10.	ЭМВОС	1	ПК-2	зачёт
11.	Интернет вещей	1	ПК-2	зачёт
12.	Сети датчиков мониторинга	1	ПК-2	зачёт
13.	Технологии передачи	1	ПК-2	зачёт
14.	Методы снижения потребляемой мощности	1	ПК-2	зачёт
15	Широкополосные передатчики	1	ПК-2	зачёт
16	Программно-аппаратный комплекс	1	ПК-2	зачёт
17	Исследование фотоэлектрического преобразователя.	2	ПК-2	зачёт
18	Исследование термоэлектрического преобразователя	2	ПК-2	зачёт
19	Исследование накопителя энергии	2	ПК-2	зачёт
20	Исследование передатчика энергии	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 «Теория построения энергоэффективных радионавигационных систем и комплексов»).

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

### **6.1 Основная литература**

1. Теория построения энергоэффективных радионавигационных систем и комплексов: конспект лекций/Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост. А.Н.Крюков, Н.Г.Кипарисов. - Рязань, 2020, 220 с.

### **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.

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. Энергосберегающие технологии в беспроводной радиоэлектронной аппаратуре: методические указания к лабораторным работам / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост.: Н.Г. Кипарисов, Е.В.Васильев, В.Н. Сухоруков. Рязань, 2016. 64 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, неустойчивого 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. Гашинский Ю.П. Методика расчёта, обзор конструкций и компоновка микро ГЭС. [Электронный ресурс] <http://creeed.net/wp-content/uploads/2013/06/Gashinsky%20HPP.pdf>
2. Олег Венд. Переносная мини гидроэлектростанция HydroBee для походов. Ноябрь 20, 2013. [Электронный ресурс] <http://www.mobipukka.ru/2013/11/20/perenosnaya-mini-gidroelektrostantsiya-hydrobee-dlya-poxodov/>
3. Hydrobee. Portable USB Hydropower. [Электронный ресурс] [kickstarter.com/projects/burthamner/harvest-natures-energy-for-usb-power-to-go](http://kickstarter.com/projects/burthamner/harvest-natures-energy-for-usb-power-to-go)
4. Конструкции солнечных панелей, коллекторов и материалы для их изготовления. [Электронный ресурс] <http://eef.misis.ru/sites/default/files/lectures/2-2-3.pdf>
5. КПД фотоэлементов с нанопроволокой подняли до 17,8%. [Электронный ресурс] <https://habr.com/ru/post/398483/> 23.10.2016
6. Элемент Пельтье: характеристики, описание, применение. [Электронный ресурс] <http://radiopolyus.ru/spravka/274>
7. Нового топливного элемента хватит на 2400 км. [Электронный ресурс]

<http://www.nanonewsnet.ru/news/2019/novogo-toplivnogo-elementa-s-sekretnym-elektrolitom-khvatit-na-2400-km>

8. Трибогенераторы [Электронный ресурс]

<https://zen.yandex.ru/media/id/5b91392d04327700ab9a52a7/uchenye-nashli-samyi-obilnyi-istochnik-vozobnovliaemoi-energii-5da0ac039c944600b18e598d>

9. А. Евсеев. Цены на нефть обвалил генератор России? [Электронный ресурс]

[http://avantyra.com/ceny-na-neft-obvalil-generator-rossii-1396?utm\\_source=yandex&utm\\_medium=cpc&utm\\_term=%D0%A6%D0%B5%D0%BD%D1%8B+%D0%BD%D0%B0+%D0%BD%D0%B5%D1%84%D1%82%D1%8C&utm\\_campaign=%D0%A0%D0%A1%D0%AF+%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D1%8F&utm\\_content=%D0%BE%D0%B1%D1%8A%D1%8F%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5&\\_openstat=ZGlyZWN0LnIhbmRleC5ydTsxMDk1MzkwNjs2NDA5ODYxMTg7Y29udGVudC5hZGZveC5ydTpuYQ&yclid=5825703497374879395](http://avantyra.com/ceny-na-neft-obvalil-generator-rossii-1396?utm_source=yandex&utm_medium=cpc&utm_term=%D0%A6%D0%B5%D0%BD%D1%8B+%D0%BD%D0%B0+%D0%BD%D0%B5%D1%84%D1%82%D1%8C&utm_campaign=%D0%A0%D0%A1%D0%AF+%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D1%8F&utm_content=%D0%BE%D0%B1%D1%8A%D1%8F%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5&_openstat=ZGlyZWN0LnIhbmRleC5ydTsxMDk1MzkwNjs2NDA5ODYxMTg7Y29udGVudC5hZGZveC5ydTpuYQ&yclid=5825703497374879395)

10. Размышления про национальный стандарт NB-Fi и биллинговые системы. [Электронный ресурс] 26.06.2019 <https://habr.com/ru/post/457692/>

11. О. Артамонов «Беспроводные технологии «интернета вещей»» [Электронный ресурс] <https://habr.com/ru/company/unwds/blog/389303/>

12. Infrared Data Association и его характеристики. [Электронный ресурс] <https://www.ixbt.com/peripheral/irda.html>

13. Ализар. Беспроводная передача энергии на 5 метров [Электронный ресурс] <https://habr.com/ru/post/219857/>

14. Беспроводная зарядка. [Электронный ресурс] <https://lifehacker.ru/besprovodnaya-zaryadka/>

## **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.

<b>№</b>	<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень специализированного оборудования</b>
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых	Мультимедиа проектор - 1. Экран - 1.

	и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, № 413 ЛК	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 энергосбережению, блоки питания, мультиметры, вольтметры, 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.