

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования «Вятский государственный университет»  
(ВятГУ)  
г. Киров

Утверждаю  
Директор/Декан Репкин Д. А.



Номер регистрации  
РПД\_3-10.05.02.01\_2017\_82151  
Актуализировано: 27.04.2021

**Рабочая программа дисциплины**  
**Электромагнитная совместимость**

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Специалист по защите информации
Специальность	10.05.02
	шифр
	Информационная безопасность телекоммуникационных систем
	наименование
Специализация	Системы подвижной цифровой защищенной связи
	наименование
Формы обучения	Очная
	наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра радиоэлектронных средств
	наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра радиоэлектронных средств
	наименование

Киров, 2017 г.

## Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Репкин Дмитрий Александрович

---

ФИО

## Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Изучение закономерностей и процессов, происходящих в радиоэлектронной и электронно-вычислительной аппаратуре, обусловленных электромагнитным взаимодействием ее элементов при наличии помех, а также изучение методов и способов обеспечения электромагнитной совместимости аппаратуры и ее составных частей.
Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> <li>• изучение сущности электромагнитных явлений, происходящих в радиоэлектронной и электронно-вычислительной аппаратуре</li> <li>• изучение методов и способов защиты аппаратуры от помех и обеспечения электромагнитной совместимости, а также путей повышения помехоустойчивости радиоэлектронной и электронно-вычислительной аппаратуры различного назначения и их составных частей</li> <li>• ознакомление с основными методами анализа электромагнитной совместимости радиоэлектронной и электронно-вычислительной аппаратуры, в том числе и расположенными на одном объекте</li> </ul>

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

#### Компетенция ПК-6

способностью применять технологии обеспечения информационной безопасности телекоммуникационных систем и нормы их интеграции в государственную и международную информационную среду		
Знает	Умеет	Владеет
типы помех, их классификацию и методы борьбы с ними	организовать размещение телекоммуникационного оборудования с учетом требований ЭМС	методами выявления узлов телекоммуникационной аппаратуры, создающих помехи и электромагнитное загрязнение

#### Компетенция ПК-7

способностью осуществлять рациональный выбор средств обеспечения информационной безопасности телекоммуникационных систем с учетом предъявляемых к ним требований качества обслуживания и качества функционирования		
Знает	Умеет	Владеет
методы обеспечения ЭМС, включая конструкционные, схемотехнические и структурно-функциональные; общие принципы организации рабочих мест, размещения средств и оборудования телекоммуникационных	определять узлы телекоммуникационной аппаратуры, создающие помехи и электромагнитное загрязнение; применять математический аппарат теории ЭМС для выполнения инженерных расчетов параметров,	способностью осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей связи с учетом ЭМС;

объектов с учетом ЭМС	характеризующих ЭМС радиоэлектронных устройств и систем	способностью организовывать рабочие места, их техническое оснащение, размещение средств и оборудования телекоммуникационных объектов с учетом ЭМС
-----------------------	---	---

**Структура дисциплины**  
**Тематический план**

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ РЭС И ЭВС. СИГНАЛЫ И ПОМЕХИ. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ	ПК-6
2	СИГНАЛЫ И ПОМЕХИ В ЛИНИЯХ ПЕРЕДАЧИ РЭС И ЭВС	ПК-6
3	ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ ЭЛЕМЕНТОВ И УСТРОЙСТВ РЭС И ЭВС И ИХ ПОМЕХОЗАЩИЩЕННОСТЬ	ПК-7
4	КОНСТРУИРОВАНИЕ РЭА И ЭВА И ЕЕ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ С УЧЕТОМ ТРЕБОВАНИЙ ЭМС	ПК-7
5	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ПК-6, ПК-7

**Формы промежуточной аттестации**

Зачет	10 семестр (Очная форма обучения)
Экзамен	Не предусмотрен (Очная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения)
Курсовой проект	Не предусмотрена (Очная форма обучения)

### Трудоемкость дисциплины

Форма обучения	Курсы	Семестры	Общий объем (трудоемкость)		Контактная работа, час	в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час				Самостоятельная работа, час	Курсовая работа (проект), семестр	Зачет, семестр	Экзамен, семестр
			Часов	ЗЕТ		Всего	Лекции	Семинарские, практические занятия	Лабораторные занятия				
Очная форма обучения	5	10	180	5	106.5	52	18	18	16	73.5		10	

## Содержание дисциплины

### Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
<b>Раздел 1 «ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ РЭС И ЭВС. СИГНАЛЫ И ПОМЕХИ. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ»</b>		<b>39.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л1.1	Причины возникновения, сущность, значение и современное состояние проблемы ЭМС. Общие сведения о влиянии помех на работу РЭС и ЭВС. Основные понятия и терминология. Характеристики (параметры) электромагнитной совместимости (ЭМС) источников помех. Виды помех.	2.00
Л1.2	Математическое описание основных видов помех и их статистические характеристики. Гармонический анализ периодических и непериодических функций. Основные характеристики случайных сигналов. Особенности элементной базы РЭС и ЭВС. Помехи, возникающие в электрорадиоэлементах. Помехи, создаваемые различными видами рассогласований. Обеспечение помехоустойчивости логических элементов.	2.00
Л1.3	Излучение электромагнитных волн. Электродвижущая сила. Электромагнитная индукция. Затухание волны. Явление поверхностного эффекта. Система уравнений Максвелла. Фазовая скорость.	2.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П1.1	Излучение электромагнитных волн. Поверхностный эффект.	2.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С1.1	Подготовка к аудиторным занятиям	17.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	14.00
<b>Раздел 2 «СИГНАЛЫ И ПОМЕХИ В ЛИНИЯХ ПЕРЕДАЧИ РЭС И ЭВС»</b>		<b>52.50</b>
<b>Лекции</b>		
Л2.1	Электрические цепи с распределенными параметрами. Волны в линиях передачи. Уравнения линии с распределенными параметрами. Помехи при соединении элементов длинными связями. Распространение импульсного сигнала вдоль линии передачи.	2.00
Л2.2	Графическое определение отражений. Критическая длина. Длинная линия связи с нелинейной нагрузкой. Расчет внешних линий связи по условиям электромагнитной совместимости и	2.00

	помехозащищенности. Помехи в электрически коротких линиях связи. Помехи в линиях с большой погонной емкостью, индуктивностью. Перекрестные помехи в коротких линиях связи.	
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П2.1	Расчет помех в электрически длинных линиях связи.	2.00
П2.2	Помехи в электрически коротких линиях связи.	4.00
П2.3	Линии передачи, фидерные тракты.	2.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р2.1	Исследование перекрестных помех в цепях монтажной платы.	4.00
Р2.2	Исследование передачи сигналов в линиях связи.	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С2.1	Подготовка к аудиторным занятиям	19.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	13.50
<b>Раздел 3 «ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ ЭЛЕМЕНТОВ И УСТРОЙСТВ РЭС И ЭВС И ИХ ПОМЕХОЗАЩИЩЕННОСТЬ»</b>		<b>37.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л3.1	Помехи от источников питания и их влияние на качество работы элементной базы. Расчет фильтров в цепях питания. Влияние помех на работу функциональных электронных блоков. Шины питания.	2.00
Л3.2	Сетевые помехи. Виды сетевых помех. Методы подавления сетевых помех. Сетевые фильтры. Характеристики фильтров и требования к ним. Подключение однофазных и трехфазных сетевых фильтров. Методы борьбы с помехами от импульсных источников питания.	2.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П3.1	Сетевые помехи. Расчет сетевых фильтров.	2.00
П3.2	Помехи в шинах питания.	2.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С3.1	Подготовка к аудиторным занятиям	16.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР3.1	Контактная внеаудиторная работа	13.00
<b>Раздел 4 «КОНСТРУИРОВАНИЕ РЭА И ЭВА И ЕЕ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ С УЧЕТОМ ТРЕБОВАНИЙ ЭМС»</b>		<b>47.50</b>
<b>Лекции</b>		
Л4.1	Требования, предъявляемые к электромагнитной совместимости и помехозащищенности аппаратуры различного назначения. Учет требований электромагнитной совместимости при расчете монтажных плат.	2.00
Л4.2	Экранирование и его эффективность в РЭА и ЭВА различного назначения. Расчет экранов и их влияние на параметры элементов конструкции РЭС. Металлизация и заземление аппаратуры. Особенности экранирования	2.00



	сигнальных проводников. Методы измерения ЭМС в РЭА. Измерение уровня электромагнитных помех, помех в сети, в шинах питания. Испытания на электростатическую помеху.	
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П4.1	Экранирование и его эффективность в ЭВА и РЭА.	2.00
П4.2	Техника заземления	2.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р4.1	Исследование эффективности экранов.	4.00
Р4.2	Измерение и анализ помех в лаборатории (электромагнитная обстановка). Исследование излучения РЭА (монитор, телевизор и др).	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С4.1	Подготовка к аудиторным занятиям	18.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР4.1	Контактная внеаудиторная работа	13.50
<b>Раздел 5 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»</b>		<b>4.00</b>
35.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
КВР5.1	Сдача зачета	0.50
<b>ИТОГО</b>		<b>180.00</b>

Содержание дисциплины данной рабочей программы используется при обучении по индивидуальному учебному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении (при наличии).

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

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции, семинарские, практические и лабораторные занятия (при их наличии), получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Тематика лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью семинарских занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе.

Целью практических и лабораторных занятий является формирование у обучающихся умений и навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса.

Семинарские, практические и лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Для успешного участия в семинарских, практических и лабораторных занятиях обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение

задач, подготовка докладов, написание рефератов, публикация тезисов, научных статей, подготовка и защита курсовой работы / проекта и другие), которые ориентированы на глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Обучающимся рекомендуется систематически отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Внутренняя система оценки качества освоения дисциплины включает входной контроль уровня подготовленности обучающихся, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, направленную на оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) при наличии).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля, проводимого в течение освоения дисциплины.

Процедура оценивания результатов освоения дисциплины осуществляется на основе действующих локальных нормативных актов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», с которыми обучающиеся знакомятся на официальном сайте университета [www.vyatsu.ru](http://www.vyatsu.ru).

## **Учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося по дисциплине**

### **Учебная литература (основная)**

1) Электромагнитная совместимость электронных информационных систем : учеб. пособие: в 2 ч. / В. М. Геворкян. - М. : Изд. дом МЭИ, 2007 - . - Текст : непосредственный. Ч. 2 : Электромагнитная совместимость систем цифровой обработки и передачи данных. - М., 2007. - 305, [1] с. - Библиогр.: с. 305. - ISBN 978-5-383-00096-0 : 838.73 р.

2) Пудовкин, А. П. Электромагнитная совместимость и помехозащищённость РЭС : учебное пособие / А.П. Пудовкин. - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2011. - 92 с. - ISBN 978-5-8265-1194-7 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277937/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

3) Управление радиочастотным спектром и электромагнитная совместимость радиосистем : учеб. пособие / под ред. М. А. Быховского. - М. : Экотрендз, 2006. - 376 с. : ил. - Библиогр.: с. 363. - ISBN 5-88405-067-4 : 303.00 р., 320.80 р. - Текст : непосредственный.

4) Закарюкин, В. П. Электромагнитная совместимость и средства защиты : учебное пособие / В.П. Закарюкин, М.Л. Дмитриева, А.В. Крюков. - Москва|Берлин : Директ-Медиа, 2020. - 248 с. : ил., схем., табл. - Библиогр.: с. 239-240. - ISBN 978-5-4499-1579-5 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=598053/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

5) Куликова, Л. В. Основы электромагнитной совместимости : учебник / Л.В. Куликова, О.К. Никольский, А.А. Сошников. - Изд. 4-е, стер. - Москва|Берлин : Директ-Медиа, 2020. - 405 с. : ил., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4499-1175-9 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=600138/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

6) Дмитриева, М. Л. Электромагнитная совместимость и средства защиты : учебно-методическое пособие / М. Л. Дмитриева, В. П. Закарюкин, А. В. Крюков. - Иркутск : ИРГУПС, 2020. - 96 с. - Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/157884> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

7) Кисель, Н. Н. Теория электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств и систем : учебное пособие / Н.Н. Кисель. - Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2016. - 174 с. : ил., схем., табл. - Библиогр.: с. 160-169. - ISBN 978-5-9275-2144-9 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493064/> (дата обращения:

24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

### **Учебная литература (дополнительная)**

1) Электромагнитная совместимость радиоэлектронного оборудования : методические указания по изучению дисциплины и выполнению курсовой работы. для студентов фаитоп, зф специализация ортоп. - Санкт-Петербург : СПбГУ ГА, 2016. - 31 с. - Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/145561> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

2) Бадер, Михаил Петрович. Электромагнитная совместимость : учебник / М. П. Бадер. - М. : УМК МПС, 2002. - 638 с. : ил. - Библиогр.: с. 625-629. - ISBN 5-89035-065-X : 347.65 р. - Текст : непосредственный.

3) Электромагнитная совместимость радиоэлектронных средств и систем / под ред. Н. М. Царькова. - М. : Радио и связь, 1985. - 272 с. : ил. - Библиогр.: с. 264-268. - 1.30 р. - Текст : непосредственный.

4) Князев, Алексей Дмитриевич. Элементы теории и практики обеспечения электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств / А. Д. Князев. - М. : Радио и связь, 1984. - 336 с. : ил. - Библиогр.: с. 321-330. - 1.30 р. - Текст : непосредственный.

5) Основы управления использованием радиочастотного спектра : научное издание / ред. М. А. Быховский. - Москва : Красанд, 2012 - . - Текст : непосредственный.Т. 2 Обеспечение электромагнитной совместимости радиосистем. - 2012. - 553 с. : ил., портр. - Библиогр. в конце гл. - ISBN 978-5-396-00401-6 : 770.00 р.

6) Бессонов, Лев Алексеевич. Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле : Учеб. / Л. А. Бессонов. - 7-е изд., перераб. и доп. - М. : Высш. шк., 1978. - 231 с. - 0.65 р., 40.00 р. - Текст : непосредственный.

7) Хлебов, Алексей Георгиевич. Электромагнитные поля и волны : учеб. пособие для студентов всех специальностей и направлений ФПМТ / А. Г. Хлебов, М. В. Гырдымов ; ВятГУ, ЭТФ, каф. Физики. - Киров : ВятГУ, 2014. - 108 с. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 20.02.2013). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

### **Учебно-методические издания**

1) Методические указания к выполнению лабораторных и практических работ : Дисциплина "Электромагнитная совместимость". Специальность 20.15.00 7 семестр / ВятГУ, ФПМТ, каф.РЭС ; сост. В. П. Медведев. - Киров : ВятГУ, 2006. - Б. ц. - Текст : электронный.

2) Медведев, В. П. Практикум по электромагнитной совместимости : учеб. пособие / В. П. Медведев, С. В. Вершинина ; ВятГУ, ФПМТ, каф.РЭС, ред. НБ. - Киров : ВятГУ, 2006. - (Электронная библиотека). - Б. ц. - Текст : электронный.

3) Медведев, В. П. Практикум по электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств : учеб. пособие / В. П. Медведев, С. В. Горинов ; ВятГУ, ФПМТ, каф.РЭС, ред. НБ. - Киров : ВятГУ, 2006. - (Электронная библиотека). - Б. ц. - Текст : электронный.

4) Электромагнитные поля и волны: сборник задач и упражнений : учебное пособие / Л.А. Боков, А.Е. Мандель, Ж.М. Соколова, Л.И. Шангина. - Томск : ТУСУР, 2013. - 271 с. : ил.,табл., схем. - Библиогр.: с.269. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480510/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

### **Электронные образовательные ресурсы**

1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>

2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: [https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program\\_ID=3-10.05.02.01](https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-10.05.02.01)

3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://new.vyatsu.ru/account/>

4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

### **Электронные библиотечные системы (ЭБС)**

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» ([www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru))
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<https://urait.ru>)

### **Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент (<https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema>)
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

## Материально-техническое обеспечение дисциплины

### Демонстрационное оборудование

Перечень используемого оборудования
ИНТЕРАКТИВНАЯ ДОСКА SMART BOARD 480IV СО ВСТРОЕННЫМ ПРОЕКТОРОМ V25 С КАБЕЛЕМ VGA 15,2М C-GM/GM-50
МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОР CASIO XJ-A141V С ЭКРАНОМ НАСТЕННЫМ 180*180СМ, ШТАТИВОМ PROFFIX 63-100СМ И КАБЕЛЕМ VGA 15.2М
ПРОЕКТОР МУЛЬТИМЕД, RoverLite Zenith LS1500; LCD, 800x600, 1500Lm, 400;1
ТЕЛЕВИЗОР LG 43LN604V С КРЕПЛЕНИЕМ

### Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
ГЕНЕРАТОР Г4-106
ГЕНЕРАТОР TR -0157
ИЗМЕРИТЕЛЬ E7-13
ИЗМЕРИТЕЛЬ ФМС-11А
КОМПЛЕКТ УЧЕБНО-ЛАБОРАТОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ ПРАКТИКУМОВ ПО ДИСЦИПЛИНАМ ЦИКЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ
КОМПЬЮТЕР HP dx7300 MT E640 (2.13 GHz) Core 2 Duo
КОМПЬЮТЕР OLDI Ath64-X2
ОСЦИЛЛОГРАФ GOS-620
ОСЦИЛЛОГРАФ С1-79
ПРИБОР X1-42 с блоком

### Учебно-наглядное пособие

Перечень используемого оборудования
АНАЛ.СПЕКТРА СК4-59
ДЕТЕКТОР электром-го поля *ST-007*
ШИРОКОПОЛОСНЫЙ ПРОГРАММИРУЕМЫЙ СКАНИРУЮЩИЙ ПРИЕМНИК AOR AR8600

**Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе лицензионное и свободно распространяемое ПО (включая ПО отечественного производства)**

№ п.п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО
1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO
2	Microsoft Office 365 ProPlusEdu ALNG SubsVL MVL AddOn toOPP	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами
3	Office Professional Plus 2016	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями
4	Windows Professional	Операционная система
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Антивирусное программное обеспечение
6	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
7	Электронный периодический справочник ГАРАНТ Аналитик	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
8	Security Essentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.
9	МойОфис Стандартный	Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:  
[https://www.vyatsu.ru/php/list\\_it/index.php?op\\_id=82151](https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=82151)