

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_2020_115277
Актуализировано: 24.02.2021

Рабочая программа дисциплины
Радиоприемные и радиопередающие устройства

	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, 2020 г.

Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Дубовцев Дмитрий Владимирович

ФИО

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Целью курса является изучение студентами особенностей построения радиотрактов радиоприемных устройств различных диапазонов частот, осуществляющих усиление, фильтрацию и демодуляцию принимаемых сигналов, методов создания первичных колебаний в радиопередающих устройствах, обеспечения необходимой стабильности их частот, реализации основных методов модуляции и заданной выходной мощности формируемых радиосигналов.
Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> - Изучение теории построения радиоприемных и радиопередающих устройств различного назначения; - Изучение принципов функционирования и схемотехнической реализации узлов, входящих в состав приемопередающих устройств; - Изучение методов обеспечения заданных качественных показателей устройств; - Ознакомление с принципами и методами моделирования, проектирования и анализа устройств с учетом показателей качества; - Ознакомление с методами испытаний приемопередающего оборудования на соответствие заданным показателям.

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

Компетенция ОПК-3

способностью применять положения теорий электрических цепей, радиотехнических сигналов, распространения радиоволн, цифровой обработки сигналов, информации и кодирования, электрической связи для решения профессиональных задач		
Знает	Умеет	Владеет
особенности основных блоков радиоприемных устройств: входные цепи, усилители радиосигналов, преобразователи частоты, детекторы радиосигналов и т.п; основные принципы генерирования, формирования и усиления радиосигналов; причины нестабильности отдельных элементов, а также источников питания, их влияние на основные показатели и стабильность параметров радиоприемных и радиопередающих устройств; структуры, физические принципы	выполнить анализ и расчет узлов и систем радиоприемных и радиопередающих устройств; работать с элементной базой с учетом заданных требований; применять положения теории радиоприемных и радиопередающих устройств для решения профессиональных задач; проводить анализ процессов в радиотехнических устройствах формирования, преобразования и обработки сигналов; формулировать основные	навыками чтения изображения электронных схем на основе современной элементной базы; способностью проверить работоспособность узлов радиоприемных и радиопередающих устройств; способностью применять положения теории радиоприемных и радиопередающих устройств для решения профессиональных задач; навыками формирования исходных данных для проектирования радиоприемных и

<p>построения и сравнительный анализ радиоприемников и радиопередатчиков различного назначения; основные технические показатели радиоприемных и радиопередающих устройств; современные и перспективные направления развития радиоприемных и радиопередающих устройств</p>	<p>технические требования к радиоприемным и радиопередающим устройствам; находить и изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в сфере радиоприемных и радиопередающих устройств</p>	<p>радиопередающих устройств; способностью использовать зарубежный опыт применения радиоприемных и радиопередающих устройств; готовностью к изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике проекта</p>
---	--	--

Компетенция ПК-4

способностью участвовать в разработке компонентов телекоммуникационных систем		
Знает	Умеет	Владеет
<p>структурные и принципиальные схемы, принципы работы функциональных узлов радиоприемных и радиопередающих устройств, технические требования к ним; основные виды сигналов, особенности передачи различных сигналов по каналам и трактам радиоприемных и радиопередающих устройств; помехи радиоприему в системах радиосвязи и методы повышения помехоустойчивости</p>	<p>объяснять физическое назначение узлов и элементов приемопередающего оборудования; разрабатывать на базе интегральных схем принципиальные схемы радиоприемных и радиопередающих устройств; применять на практике методы анализа и расчета основных узлов радиоприемных и радиопередающих устройств</p>	<p>навыками проектирования и расчета основных узлов приемопередающей аппаратуры; готовностью применять средства и программы автоматизации проектирования и оптимизации режимов эксплуатации радиоприемной аппаратуры; способностью осуществлять подготовку типовых технических проектов на радиоприемные и радиопередающие устройства</p>

Компетенция ПК-5

способностью проектировать защищённые телекоммуникационные системы и их элементы, проводить анализ проектных решений по обеспечению заданного уровня безопасности и требуемого качества обслуживания, разрабатывать необходимую техническую документацию с учетом действующих нормативных и методических документов		
Знает	Умеет	Владеет
<p>методы расчета технических показателей и элементов принципиальных схем основных узлов радиоприемников и радиопередатчиков;</p>	<p>анализировать влияние параметров элементов на технические показатели устройств; разрабатывать структурные и принципиальные схемы</p>	<p>навыками составления структурных, функциональных и принципиальных схем радиоприемных и радиопередающих</p>

<p>требования к структурным, функциональным и принципиальным схемам радиоприемных и радиопередающих устройств; нормативную документацию по проектированию и эксплуатационно-техническому обслуживанию защищенных радиотехнических устройств</p>	<p>радиоприемных и радиопередающих устройств; разрабатывать и оформлять различную проектную и техническую документацию на защищенные радиотехнические устройства</p>	<p>устройств; способностью оформить в электронном виде техническую документацию на радиоприемные и радиопередающие устройства; умением разрабатывать и оформлять различную проектную и техническую документацию на защищенные радиотехнические устройства</p>
---	--	---

Структура дисциплины
Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Общие сведения о радиоприемных и радиопередающих устройствах	ОПК-3, ПК-4, ПК-5
2	Радиоприемные устройства	ОПК-3, ПК-4, ПК-5
3	Радиопередающие устройства	ОПК-3, ПК-4, ПК-5
4	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ОПК-3, ПК-4, ПК-5

Формы промежуточной аттестации

Зачет	7 семестр (Очная форма обучения)
Экзамен	8 семестр (Очная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения)
Курсовой проект	8 семестр (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	4	7, 8	288	8	175.5	108	36	36	36	112.5	8	7	8

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Общие сведения о радиоприемных и радиопередающих устройствах»		6.00
Лекции		
Л1.1	Предмет, цели и задачи дисциплины.	1.00
Л1.2	Принципы передачи информации по радиоканалу. Стандарты систем радиосвязи.	1.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Ознакомление с особенностями построения и областями применения стандартов связи.	3.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	1.00
Раздел 2 «Радиоприемные устройства»		120.50
Лекции		
Л2.1	Основные показатели радиоприемных устройств.	2.00
Л2.2	Структурные схемы радиотрактов приемников.	1.00
Л2.3	Коэффициент шума и шумовая температура приемника.	1.00
Л2.4	Входные цепи радиоприемников.	2.00
Л2.5	Усилители радиосигналов.	2.00
Л2.6	Устойчивость усилителей радиочастоты.	1.00
Л2.7	Преобразователи частоты.	2.00
Л2.8	Детекторы радиосигналов.	2.00
Л2.9	Автоматические и ручные регулировки и индикация в радиоприемниках.	1.00
Л2.10	Особенности построения приемников различного назначения	2.00
Семинары, практические занятия		
П2.1	Основные показатели радиоприемных устройств. Допустимый коэффициент шума радиоприемника.	2.00
П2.2	Расчет и анализ структурной схемы по коэффициенту усиления и коэффициенту шума.	4.00
П2.3	Расчет и анализ входных цепей различных типов.	4.00
П2.4	Расчет и анализ схем усилителей радиочастоты.	4.00
П2.5	Расчет и анализ схем преобразователей частоты.	4.00
Лабораторные занятия		
Р2.1	Изучение принципа работы супергетеродинного приемника АМ сигналов.	6.00
Р2.2	Исследование преобразователей частот.	4.00
Р2.3	Исследование амплитудного детектора.	4.00
Р2.4	Исследование частотных детекторов.	4.00
Самостоятельная работа		
С2.1	Встроенные антенны. Методы расчета параметров.	2.00

C2.2	Ознакомление с методами расчета основных параметров. Взаимосвязь между параметрами РПУ.	4.00
C2.3	Особенности выбора и расчета структурных схем радиоприемников.	4.00
C2.4	Особенности применения входных цепей в различных диапазонах частот.	3.00
C2.5	Ознакомление с методами расчета усилителей различных типов. Особенности применения.	3.00
C2.6	Особенности применения преобразователей частоты в различных диапазонах частот.	2.50
C2.7	Подготовка к лабораторным работам и их защите.	6.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	21.50
Курсовые работы, проекты		
K2.1	Анализ задания и выбор структурной схемы радиотракта	6.00
K2.2	Предварительный расчет структурной схемы	4.00
K2.3	Выбор элементной базы для реализации проекта	2.00
K2.4	Расчет элементов принципиальной схемы	2.00
K2.5	Расчет окончательных параметров приемника	3.00
K2.6	Оформление пояснительной записки и чертежей	5.50
Раздел 3 «Радиопередающие устройства»		130.00
Лекции		
ЛЗ.1	Возбудители колебаний и их характеристики. Транзисторные автогенераторы.	2.00
ЛЗ.2	Автогенераторы с кварцевым резонатором. Нестабильность частоты.	2.00
ЛЗ.3	Синтезаторы частоты.	2.00
ЛЗ.4	Генераторы с внешним возбуждением(ГВВ). Режимы работы. Гармонический анализ токов и напряжений в ГВВ.	1.00
ЛЗ.5	Работа биполярного и полевого транзистора в ГВВ.	2.00
ЛЗ.6	Умножители частоты.	2.00
ЛЗ.7	Цепи связи и коррекции в ГВВ.	1.00
ЛЗ.8	Амплитудная модуляция. Методы получения сигналов с АМ.	2.00
ЛЗ.9	Однополосная модуляция. Методы получения сигналов.	1.00
ЛЗ.10	Угловая модуляция. Методы получения сигналов.	2.00
ЛЗ.11	Методы снижения нелинейных искажений и стабилизация частоты в модуляторах.	1.00
Семинары, практические занятия		
ПЗ.1	Расчет и анализ схем автогенераторов с LC контуром.	4.00
ПЗ.2	Расчет и анализ схем автогенераторов с кварцевым резонатором.	4.00
ПЗ.3	Расчет и анализ электронного режима работы генератора с внешним возбуждением.	4.00
ПЗ.4	Расчет и анализ схем модуляторов АМ сигналов.	2.00
ПЗ.5	Расчет и анализ схем модуляторов ЧМ и ФМ сигналов.	4.00

Лабораторные занятия		
РЗ.1	Исследование автогенератора с частотной модуляцией.	4.00
РЗ.2	Исследование нестабильности частоты автогенераторов.	4.00
РЗ.3	Исследование синтезатора частоты.	6.00
РЗ.4	Исследование технических характеристик радиостанции.	4.00
Самостоятельная работа		
СЗ.1	Схемы построения автогенераторов различных типов. Методика расчета.	4.00
СЗ.2	Особенности построения автогенераторов с кварцевым резонатором.	5.00
СЗ.3	Расчет синтезатора частоты по полосе пропускания.	4.00
СЗ.4	Ознакомление со схемами построения и методами расчета генераторов с внешним возбуждением.	2.00
СЗ.5	Амплитудная модуляция в генераторах с внешним возбуждением.	5.00
СЗ.6	Прямые и косвенные методы получения сигналов с угловой модуляцией.	8.00
СЗ.7	Подготовка к лабораторным работам и их защите.	6.50
Контактная внеаудиторная работа		
КВР3.1	Контактная внеаудиторная работа	41.50
Раздел 4 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		31.50
З4.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
Э4.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
КВР4.1	Защита курсовой работы (проекта)	0.50
КВР4.4	Сдача зачета	0.50
КВР4.3	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР4.2	Сдача экзамена	0.50
ИТОГО		288.00

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.

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

Учебная литература (основная)

1) Санников, В. Г. Основы теории систем инфокоммуникаций : учебное пособие для вузов / В.Г. Санников. - Москва : Горячая линия - Телеком, 2017. - 176 с. : схем., табл. - ISBN 978-5-9912-0561-0 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483771/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

2) Чикалов, А. Н. Схемотехника телекоммуникационных устройств : учебное пособие / А.Н. Чикалов. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2016. - 322 с. - ISBN 978-5-9912-0514-6 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457144/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

3) Основы радиосвязи, радиовещания и телевидения : учебное пособие / А. В. Смирнов. - Москва : Горячая линия - Телеком, 2016. - 272 с. : схем., табл. - ISBN 978-5-9912-0428-6 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483764/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

4) Рихтер, С. Г. Цифровое радиовещание / С.Г. Рихтер. - 2-е изд., стереотип. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2015. - 352 с. - ISBN 978-5-9912-0248-0 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457174/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

Учебная литература (дополнительная)

1) Технология OFDM : учебное пособие для вузов / М.Г. Бакулин, В.Б. Крейнделин, А.М. Шлома, А.П. Шумов. - Москва : Горячая линия - Телеком, 2017. - 352 с. : ил., схем., табл. - ISBN 978-5-9912-0549-8 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483773/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

2) Кейстович, А. В. Виды радиодоступа в системах подвижной связи : учебное пособие / А.В. Кейстович. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2016. - 278 с. - ISBN 978-5-9912-0493-4 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457149/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

3) Безруков, В. Н. Системы цифрового вещательного и прикладного телевидения : учебное пособие / В.Н. Безруков. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2015. - 611 с. - ISBN 978-5-9912-0403-3 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457141/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

4) Попов, О. Б. Цифровая обработка сигналов в трактах звукового вещания / О.Б. Попов. - 2-е изд., стереотип. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2015. - 341 с. - ISBN 978-5-9912-0289-3 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457172/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

5) Грищенко, С. Г. Проектирование сетей наземной радиосвязи, телевидения и радиовещания : учебное пособие / С.Г. Грищенко, Н.Н. Кисель. - Ростов-на-Дону|Таганрог : Южный федеральный университет, 2019. - 129 с. : ил., табл., схем. - Библиогр.: с. 116 -125. - ISBN 978-5-9275-3369-5 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=598612/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

6) Чернов, Ю. А. Специальные вопросы распространения радиоволн в сетях связи и радиовещания / Ю.А. Чернов. - Москва : Техносфера, 2018. - 688 с. : ил.,табл., схем. - (Мир связи). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-94836-503-9 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=496444/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

7) Мелихов, С. В. Аналоговое и цифровое радиовещание : учебное пособие / С.В. Мелихов. - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. - 233 с. - ISBN 5-86889-108-2 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208686/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

Учебно-методические издания

1) Трухин, М. П. Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств : учебное пособие / М.П. Трухин. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2016. - 386 с. - ISBN 978-5-9912-0449-1 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457181/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

2) Линец, Г. И. Спутниковые и радиорелейные системы передачи. 1 : учебное пособие / Г.И. Линец. - Ставрополь : СКФУ, 2016. - 215 с. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458063/> (дата обращения:

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

3) Красиков, Михаил Иванович. Исследование сигналов и методов модуляции : практикум для студентов направлений 230400.62 и 220400.62 всех профилей подготовки, всех форм обучения / М. И. Красиков ; ВятГУ, ФАБТ, каф. АТ. - 3-е изд. - Киров : ВятГУ, 2014. - 50 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 03.09.2013). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - 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
- 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)
- 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
ПРОЕКТОР Aser PD527W
ПРОЕКТОР МУЛЬТИМЕД, RoverLite Zenith LS1500; LCD, 800x600, 1500Lm, 400;1

Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
АНАЛ.СПЕКТРА СК4-59
АНАЛИЗАТОР СПЕКТРА СК4-59
АНАЛИЗАТОР СПЕКТРА С4-60
ГЕНЕРАТОР Г4-106
ГЕНЕРАТОР Г4-153
ГЕНЕРАТОР Г4-154
ИЗМЕРИТЕЛЬ ФМС-11А
КОМПЛЕКТ УЧЕБНО-ЛАБОРАТОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ ПРАКТИКУМОВ ПО ДИСЦИПЛИНАМ ЦИКЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ
ОСЦИЛЛОГРАФ GOS-620
ОСЦИЛЛОГРАФ С1-68
ОСЦИЛОГРАФ С1-75
ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР ICL S253.MI (МОНОБЛОК)
ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР ICL SafeRay S251.Mi (МОНОБЛОК)
ЧАСТОТОМЕР ЧЗ-54
ЧАСТОТОМЕР ЧЗ-63/1

Учебно-наглядное пособие

Перечень используемого оборудования
УЧЕБНАЯ ЛАБОРАТОРНАЯ УСТАНОВКА "ИССЛЕДОВАНИЕ СУПЕРГЕТЕРОДИННОГО ПРИЕМНИКА"

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=115277