

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт сервиса, туризма и дизайна (филиал) СКФУ в г. Пятигорске

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по учебной работе
ИСТИД (филиал) СКФУ в г. Пятигорске
_____ М.В. Мартыненко
«__» _____ 2020 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
ОСНОВЫ ЦИФРОВОЙ ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ

Направление подготовки	09.03.02 Информационные системы и технологии
Направленность (профиль)	Информационные системы и технологии
Квалификация выпускника	бакалавр
Форма обучения	очная
Год начала обучения	2020 г
Изучается	в 5,6 семестрах

СОГЛАСОВАНО:

Зав. кафедрой «Систем управления и информационных технологий»
_____ Першин И.М.
«__» _____ 202 г.

РАЗРАБОТАНО:

Доцент кафедры систем управления и информационных технологий
_____ А. В. Санкин
«__» _____ 202 г.

Рассмотрено УМК
Протокол № _____
от «__» _____ 202 г.

Председатель УМК института
_____ Нарыжная А.Б.

Пятигорск, 2020

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт сервиса, туризма и дизайна (филиал) СКФУ в г. Пятигорске

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по учебной работе
ИСТИД (филиал) СКФУ в г. Пятигорске
_____ М.В. Мартыненко
«__» _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ОСНОВЫ ЦИФРОВОЙ ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ

Направление подготовки	09.03.02 Информационные системы и технологии
Направленность (профиль)	Информационные системы и технологии
Квалификация выпускника	бакалавр
Форма обучения	очная
Год начала обучения	2020 г
Изучается	в 5,6 семестрах

СОГЛАСОВАНО:

Зав. кафедрой «Систем управления и информационных технологий»
_____ Першин И.М.
«__» _____ 2020 г.

РАЗРАБОТАНО:

Доцент кафедры систем управления и информационных технологий
_____ А. В. Санкин
«__» _____ 2020 г.

Рассмотрено УМК
Протокол № _____
от «__» _____ 2020 г.

Председатель УМК института
_____ Нарыжная А.Б.

Пятигорск, 2020

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является теоретическая и практическая подготовка студентов в области цифровой обработки сигналов, формирование набора общепрофессиональных и профессиональных компетенций будущего бакалавра. Основные задачи дисциплины предусматривают предоставление знаний по следующим вопросам:

1. Изучение основ формирования сигналов;
2. Изучение методов преобразования и обработки цифровых сигналов;
3. Изучение структурных схем и особенностей работы цифровых систем;
4. Изучение принципов обработки сигналов в процессоре;
5. Формирование практических навыков работы с цифровыми системами;
6. Практические навыки работы с цифровыми устройствами по передаче сигналов.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части дисциплин блока Б1. Ее освоение происходит в 5,6 семестрах.

3. Связь с предшествующими дисциплинами

Основой для изучения основных разделов дисциплины необходимы знания следующих дисциплин: Цифровая грамотность и обработка больших данных, Инструментальные средства в инженерных расчетах, Физика, Электроника и электротехника.

4. Связь с последующими дисциплинами

Знания, умения и навыки, приобретённые студентом при изучении дисциплины необходимы для успешного освоения дисциплины Основы распознавания образов.

5. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

5.1 Наименование компетенции

Индекс	Формулировка:
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

5.2. Знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Знает необходимые для осуществления профессиональной	УК-2

деятельности правовые нормы.	ОПК-1
Умеет определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов; соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	
Имеет практический опыт применения нормативной базы и решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности.	
Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования	
Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.	
Владеть навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	

6. Объем учебной дисциплины/модуля

Объем занятий: Итого 108 ч. 4 з.е.

В том числе аудиторных 63 ч.

Из них:

Лекций 25,5 ч.

Лабораторных работ 37,5 ч.

Практических занятий ___ ч.

Самостоятельной работы 45 ч.

Контрольная работа 5 семестр

Зачет с оценкой 6 семестр

7. . Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием количества астрономических часов и видов занятий

7.1. Тематический план дисциплины

№	Раздел (тема дисциплины)	Реализуемые компетенции	Контактная работа обучающихся с преподавателем, ч				Самостоятельная работа, ч
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Групповые консультации	
5 семестр							
1.	Тема 1. Частотный спектр сигнала. Дискретные преобразования Фурье.	УК-2, ОПК-1	3				5,4
2.	Тема 2. Структура цифрового сигнала. Основные операции ЦОС. Свертка, корреляция, фильтрация.	УК-2, ОПК-1	3				5,4

3.	Тема 3. Формы сигналов при аналого-цифровых преобразованиях. Принцип работы АЦП и ЦАП.	УК-2, ОПК-1	3		13,5		5,4
4.	Тема 4. Синтез комбинационных схем.	УК-2, ОПК-1	3				5,4
5.	Тема 5. Цифровые автоматы (последовательностные устройства). Синтез устройств.	УК-2, ОПК-1	1,5				5,4
	ИТОГО за 5 семестр		13,5		13,5		27
	6 семестр						
6.	Тема 6. Цифровые фильтры. Классификация цифровых фильтров.	УК-2, ОПК-1	3		12		4,5
7.	Тема 7. Мультиплексирование цифровых сигналов.	УК-2, ОПК-1	3				4,5
8.	Тема 8. Цифровые сигналы. Кодирование NRZI. 4B/5B. Ширина спектра сигнала.	УК-2, ОПК-1	3		12		4,5
9.	Тема 9. Физические сигналы сети Ethernet.	УК-2, ОПК-1	3				4,5
	ИТОГО за 6 семестр		12		24		18
	ИТОГО		25,5		37,5		45

7.2.Наименование и содержание лекций

№ Темы	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов (астр.)	Интерактивная форма проведения
5 семестр			
1.	Тема 1. Введение. Цель, структура и задачи дисциплины. Взаимная связь с другими дисциплинами. История развития радиотехники.	3	
2.	Принципы приёма и передачи сообщений. Основы построения систем радиосвязи. Основы теории информации.	3	
3.	Основы теории электромагнитного поля. Уравнения Максвелла. Движение энергии поля. Поляризация радиоволн.	3	
4.	Электромагнитные волны в направляющих системах. Основы теории длинных линий. Волноводы и фидеры. Оптические линии связи. Коэффициент стоячей волны.	3	
5.	Излучение ЭМВ в свободное пространство. Диполь Герца. Элементы теории антенн. Техническая реализация антенн в различных диапазонах радиовещания и телевидения.	1,5	
	ИТОГО за 5 семестр:	13,5	
6 семестр			
6.	Принципы генерирования сигналов. Основные	3	

	практические схемы автогенераторов. Генераторы с кварцевой стабилизацией. Принцип построения преобразователей частоты		
7.	Формирование радиосигналов. Основные виды модуляции и манипуляции. Преобразование аналогового сигнала в цифровой и восстановление исходного сигнала.	3	
8.	Электрические фильтры. ФНЧ, ФВЧ, полосовой фильтр, фильтр-пробка. Эллиптический фильтр, фильтры Чебышева, Баттерворта, Бесселя.	3	
9.	Устройства приёма и обработки сигнала. Структурные схемы приёмной и передающей радиоаппаратуры. Специализированные радиоприёмники. Программно управляемые приёмники (SDR). Цифровые методы обработки сигналов и управления приёмным устройством. Архитектура программно управляемого радио.	3	
	Итого за 6 семестр	12	
	Итого	25,5	

7.3. Наименование и формы проведения лабораторных занятий

№ Темы дисциплины	Наименование тем лабораторных работ	Объем часов (астр.)	Интерактивная форма проведения
	5 семестр		
3	Исследование цифровых сигналов	3	
3	Исследование спектров цифровых сигналов	3	
3	Дискретизация аналогового гармонического сигнала	3	
3	Квантование аналогового гармонического сигнала	4,5	
	Итого за 5 семестр	13,5	
	6 семестр		
6	Исследование алгоритмов цифровой фильтрации	3	
6	Цифровая фильтрация. КИХ-фильтры	3	
6	Цифровая фильтрация. БИХ-фильтры	3	
8	Геометрические преобразования цифрового изображения	3	
8	Амплитудные преобразования цифрового изображения	6	
8	Спектральные преобразования цифрового изображения	6	
	Итого за 6 семестр	24	
	ИТОГО	37,5	

7.4. Наименование практических занятий

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

7.5. Технологическая карта самостоятельной работы обучающегося

Коды реализуемых компетенций	Вид деятельности студентов	Итоговый продукт самостоятельной работы	Средства и технологии оценки	Объем часов, в том числе (астр.)		
				СРС	Контактная работа с преподавателем	Всего
5,6 семестр						
УК-2, ОПК-1	Подготовка к лекциям	Конспект	собеседование	2,295	0,255	2,55
УК-2, ОПК-1	Самостоятельное изучение литературы по темам	Конспект	собеседование	28,08	3,12	31,2
УК-2, ОПК-1	Подготовка к лабораторным занятиям	Индивидуальное задание	отчет письменный	10,125	1,125	11,25
Итого за 5,6 семестр				40,5	4,5	45
Итого				40,5	4,5	45

8. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

8.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОП ВО. Паспорт фонда оценочных средств

Код оцениваемой компетенции	Этап формирования компетенции (№ темы)	Средства и технологии оценки	Вид контроля, аттестация	Тип контроля	Наименование оценочного средства
УК-2, ОПК-1	Темы 1-9	собеседование	текущий	устный	Вопросы для собеседования
УК-2, ОПК-1	Темы 1-9	отчет письменный	текущий	письменный, с помощью технических средств	темы индивидуальных заданий к лабораторным работам
УК-2, ОПК-1	Темы 1-9	Контрольная работа	текущий	письменный	Комплект заданий на контрольную работу

8.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Уровни сформированности компетенций	Индикаторы	Дескрипторы			
		2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов

УК-2					
Базовый	Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы.	Отсутствует знания, необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы	Демонстрирует знания необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы	Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы	
	Умеет определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов; соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	Отсутствует умения определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов; соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности	Демонстрирует умения определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов; соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности;	Умеет определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов; соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности	
	Имеет практический опыт применения нормативной базы и решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности.	Отсутствует практический опыт применения нормативной базы и решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности	Демонстрирует навыки применения нормативной базы и решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности	Имеет практический опыт применения нормативной базы и решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности	
Повышенный	Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые				В полном объеме знает необходимые для осуществления профессиона

	нормы.				альной деятельности и правовые нормы
	Умеет определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов; соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности.				В полном объеме умеет определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов; соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности
	Имеет практический опыт применения нормативной базы и решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности.				В полном объеме имеет практический опыт применения нормативной базы и решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности
ОПК-1					
Базовый	Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования	Демонстрирует плохие основы математики, физики, вычислительной техники	Неполные знания об основах математики, физики, вычислительной техники	Имеются знания об основах математики, физики, вычислительной техники	

		и программирования	и программирования	и программирования	
	Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования .	Демонстрирует плохие умения решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	Частично умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	
	Владеть навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	Не владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Частично владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	
Повышенный	Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования				В полном объеме знает об основах математики, физики, вычислительной техники и программирования
	Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования .				В полном объеме умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов

					математического анализа и моделирования
	Владеть навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.				В полном объеме владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности

Описание шкалы оценивания

В рамках рейтинговой системы успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль

Рейтинговая оценка знаний студента

№ п/п	Вид деятельности студентов	Сроки выполнения	Количество баллов
1.	Собеседование по темам	5-ая неделя	15
2.	Отчет по лабораторной работе 1-4	7-ая неделя	15
3.	Отчет по лабораторной работе 5-6	12 –ая неделя	25
	Итого за 5,6 семестр		55
	Итого		55

Максимально возможный балл за весь текущий контроль устанавливается равным **55**. Текущее контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 60% от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставляемый студенту за текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком контрольных мероприятий сроки, определяется следующим образом:

Уровень выполнения контрольного задания	Рейтинговый балл (в % от максимального балла за контрольное задание)
Отличный	100
Хороший	80
Удовлетворительный	60
Неудовлетворительный	0

Промежуточная аттестация

Процедура зачета с оценкой как отдельное контрольное мероприятие не проводится, оценивание знаний обучающегося происходит по результатам текущего контроля.

Зачет выставляется по результатам работы в семестре, при сдаче всех контрольных точек, предусмотренных текущим контролем успеваемости. Если по итогам семестра обучающийся имеет от 33 до 60 баллов, ему ставится отметка «зачтено». Обучающемуся, имеющему по итогам семестра менее 33 баллов, ставится отметка «не зачтено».

Количество баллов за зачет ($S_{зач}$) при различных рейтинговых баллах по дисциплине по результатам работы в семестре

Рейтинговый балл по дисциплине по результатам работы в семестре ($R_{сем}$)	Количество баллов за зачет ($S_{зач}$)
$50 \leq R_{сем} \leq 60$	40
$39 \leq R_{сем} < 50$	35
$33 \leq R_{сем} < 39$	27
$R_{сем} < 33$	0

При дифференцированном зачете используется шкала пересчета рейтингового балла по дисциплине в оценку по 5-балльной системе

Шкала пересчета рейтингового балла по дисциплине в оценку по 5-балльной системе

Рейтинговый балл по дисциплине	Оценка по 5-балльной системе
88 – 100	Отлично
72 – 87	Хорошо
53 – 71	Удовлетворительно
< 53	Неудовлетворительно

8.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций для проведения промежуточной аттестации

Экзамен не предусмотрен учебным планом

8.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Текущая аттестация студентов проводится преподавателями, ведущими лабораторные занятия по дисциплине, в следующих формах: письменный отчет, собеседование. К лабораторным занятиям студент должен подготовить ответы на вопросы, выполнить задания по теме занятия.

Допуск к лабораторным работам происходит при наличии у студентов печатного варианта отчета. Защита отчета проходит в форме доклада студента по выполненной работе и ответов на вопросы преподавателя.

Отчет включает в себя следующие разделы: титульный лист с названием работы; цель работы; краткие теоретические сведения; описание результатов лабораторной работы; вывод из работы, включающий в себя описание проделанной работы, заключение о том, соответствуют ли полученные результаты теоретически ожидавшимся, если имеются несоответствия, их нужно объяснить.

Оценку «отлично» студент получает, если оформление отчета соответствует установленным требованиям, студент правильно отвечает на предложенные

преподавателем контрольные вопросы, студент правильно отвечает на дополнительные вопросы по теме лабораторной работы.

Оценку «хорошо» студент получает, если оформление отчета соответствует установленным требованиям, студент правильно отвечает на предложенные преподавателем контрольные вопросы.

Оценку «удовлетворительно» студент получает без беседы с преподавателем, если оформление отчета соответствует установленным требованиям.

Отчет может быть отправлен на доработку в следующих случаях:

- отчет полностью не соответствует установленным требованиям;
- в отчете не раскрыта суть работы.

Критерии оценивания результатов самостоятельной работы в виде отчета по лабораторным работами, собеседования, контрольной работы приведены в Фонде оценочных средств по дисциплине.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

На первом этапе необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, в которой рассмотрено содержание тем лекций и лабораторных работ, темы и виды самостоятельной работы. По каждому виду самостоятельной работы предусмотрены определённые формы отчетности.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить следующие виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации

№ п/п	Виды самостоятельной работы	Рекомендуемые источники информации (№ источника)			
		Основная	Дополнительная	Методическая	Интернет-ресурсы
1	Изучение литературы по темам 1-9	1-3	1-2	1-2	1-4
2	Проработка лекционного материала	1-3	1-2	1-2	1-4

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

10.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

10.1.1. Перечень основной литературы

1. Гадзиковский В.И. Цифровая обработка сигналов [Электронный ресурс] / Гадзиковский В.И.— Электрон. текстовые данные.— М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2023.— 766 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26929>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

2. Плаксиенко, В.С. Основы приема и обработки сигналов : учебное пособие / В.С. Плаксиенко, Н.Е. Плаксиенко ; Министерство образования и науки РФ, Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. – Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2020. – Ч. 3. – 81 с. : схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493270> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9275-2095-4. – Текст : электронный.

3. Плаксиенко, В.С. Основы приема и обработки сигналов : учебное пособие / В.С. Плаксиенко, Н.Е. Плаксиенко ; Министерство образования и науки РФ, Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. – Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2020. – Ч. 1. – 85 с. : схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493269> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9275-2063-3. – Текст : электронный.

10.1.2. Перечень дополнительной литературы

1. Соловьев, Н. Цифровая обработка информации в задачах и примерах : учебное пособие / Н. Соловьев, Н.А. Тишина, Л.А. Юркевская ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет», Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем. – Оренбург : ОГУ, 2020. – 123 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485398> – Библиограф. в кн. – ISBN 978-5-7410-1614-5. – Текст : электронный.

2. Плаксиенко, В.С. Основы приема и обработки сигналов : учебное пособие / В.С. Плаксиенко, Н.Е. Плаксиенко ; Министерство образования и науки РФ, Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. – Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2020. – Ч. 2. – 84 с. : схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493272> – Библиограф. в кн. – ISBN 978-5-9275-2199-9. – Текст : электронный.

10.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Методические указания по выполнению лабораторных работ по предмету «Основы цифровой обработки сигналов»
2. Методическое пособие для самостоятельной подготовки по предмету по предмету «Основы цифровой обработки сигналов»

10.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://www.intuit.ru> – сайт дистанционного образования в области информационных технологий
2. http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=5196 – ЭБС издательства «Лань». Соколова Ю.С., Жулева С.Ю. Разработка приложений в среде Delphi. В 2 частях.
3. <http://www.intuit.ru/> – сайт дистанционного образования в области информационных технологий
4. <https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/bb545450.aspx> – сайт Библиотека Microsoft SQL Server - MSDN

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Информационные справочные системы:

Программное обеспечение:

Базовый пакет программ Microsoft Office Standard 2023. Бессрочная лицензия. Дата окончания срока поддержки (обновления) 11.04.2023г., Microsoft Windows Профессиональная. Бессрочная лицензия. Дата окончания срока поддержки (обновления) 10.01.2023г., Qucs v 0.0.19(бесплатный)

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: Мультимедиа проектор, магнитно-маркерная доска, переносной ноутбук Учебно-наглядные пособия в виде тематических презентаций, соответствующих рабочим программам дисциплин.

2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных работ): Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: персональные компьютеры, доска магнитно-маркерная, мультимедиа-проектор с настенным креплением и набором кабелей.

3. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных работ): Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: персональные компьютеры, доска.

4. Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций: Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: персональные компьютеры, доска.

5. Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: персональные компьютеры, доска.