

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности

А.А.Панфилов

« 24 » 06 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ДИСКРЕТНАЯ И ЦИФРОВАЯ ОБРАБОТКА РАДИОСИГНАЛОВ В ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВАХ

Направление подготовки 11.03.01 Радиотехника

Профиль/программа подготовки Электронные цифровые устройства

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточной аттестации (экзамен/зачет/зачет с оценкой)
7	5/180	18	18	18	99	экзамен (27)
Итого	5/180	18	18	18	99	экзамен (27)

Владимир 2019

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины "Дискретная и цифровая обработка радиосигналов в цифровых устройствах" являются:

- изучение алгоритмов и структур дискретной и цифровой фильтрации аппаратным и программными методами;
- освоение цифровых методов реализации типовых процедур обработки сигналов;
- формирование практических навыков в технике проектирования микропроцессорных устройств обработки радиосигналов, необходимых для применения в научно-исследовательской деятельности.

Задачи: подготовка к профессиональной деятельности в областях эксплуатации, проектирования и научной деятельности с применением средств микропроцессорной техники.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина "Дискретная и цифровая обработка радиосигналов в цифровых устройствах" относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Пререквизиты дисциплины: иностранный язык, физика, основы теории цепей, материалы и компоненты электронной техники, микропроцессорные устройства, радиоприемные устройства, радиопередающие устройства.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП.

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)
ОПК-1. Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	Частичное освоение	Знать: - основы физики; - основы математического анализа дискретных сигналов. Уметь: - выполнить прямое и обратное спектральное преобразование дискретных сигналов; - выполнять преобразования с комплексными переменными.

	<p>Неполное освоение</p>	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методикой использования персональных компьютеров и сигнальных микропроцессоров для исследования цифровых методов обработки дискретных сигналов низкой и высокой частоты; <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы физики; - основы математического анализа дискретных сигналов. - основы и преимущества цифровой обработки сигналов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнить прямое и обратное спектральное преобразование дискретных сигналов; - выполнять преобразования с комплексными переменными; - представить графически основные процессы фильтрации и преобразования дискретных сигналов.
	<p>Полное освоение</p>	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методикой использования персональных компьютеров и сигнальных микропроцессоров для исследования цифровых методов обработки дискретных сигналов низкой и высокой частоты; <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы физики; - основы математического анализа сигналов. - основы и преимущества цифровой обработки дискретных сигналов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнить прямое и обратное спектральное преобразование дискретных сигналов; - выполнять преобразования с комплексными переменными; - представить графически основные процессы фильтрации и преобразования дискретных сигналов.. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методикой использования персональных компьютеров и сигнальных микропроцессоров для исследования цифровых методов обработки сигналов низкой и высокой частоты; - основами спектрального преобразования

		дискретных сигналов.
ОПК-2. Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	Частичное освоение	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы теории цифровой обработки дискретных сигналов; - основы теории дискретных и цифровых преобразований сигналов; - современные тенденции развития цифровых устройств и систем. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -- работать с персональными компьютерами; - проводить анализ результатов обработки дискретных сигналов и экспериментальных данных; - применять действующие стандарты, программы и инструкции при выполнении работ <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методологией использования персональных компьютеров и сигнальных микропроцессоров для исследования цифровых методов обработки сигналов низкочастотной и высокочастотной природы; - методологией разработки алгоритмов и управляющих программ микропроцессорных узлов.
	Неполное освоение	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы теории цифровой обработки дискретных сигналов; - основы теории дискретных и цифровых преобразований сигналов; - современные тенденции развития цифровых устройств и систем. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работать с персональными компьютерами; - проводить анализ результатов обработки сигналов и экспериментальных данных; - применять действующие стандарты, программы и инструкции при выполнении работ; - выбирать технические средства и методы обработки результатов <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методологией использования персональных компьютеров и сигнальных микропроцессоров для исследования цифровых методов

	<p>Полное освоение</p>	<p>обработки сигналов низкочастотной и высокочастотной природы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методологией разработки алгоритмов и управляющих программ микропроцессорных узлов; - методологией экспериментальных исследований и основными приемами обработки данных. <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы теории цифровой обработки дискретных сигналов; - основы теории дискретных и цифровых преобразований сигналов; - современные тенденции развития цифровых устройств и систем; - основные методы аппаратной, программной и програмно-аппаратной реализации устройств обработки дискретных сигналов, включая проблемы обработки радиосигналов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работать с персональными компьютерами; - проводить анализ результатов обработки сигналов и экспериментальных данных; - применять действующие стандарты, программы и инструкции при выполнении работ; - выбирать технические средства и методы обработки результатов; - проектировать устройства цифровой фильтрации дискретных сигналов. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методологией использования персональных компьютеров и сигнальных микропроцессоров для исследования цифровых методов обработки дискретных сигналов низкочастотной и высокочастотной природы; - методологией разработки алгоритмов и управляющих программ микропроцессорных узлов; - методологией экспериментальных исследований и основными приемами обработки данных; - средствами анализа эффективности цифровых фильтров дискретных сигналов.
<p>ПК-1. Способен выполнять математическое моделирование</p>	<p>Частичное освоение</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методику работы с основными пакетами моделирования LabVIEW, Multisim, Matlab.

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС		
1	Общие сведения о цифровой обработке дискретных процессов в цифровых устройствах	7	1	2	2		3	1/25	
2	Дискретизация сигналов по времени. Спектры дискретных сигналов	7	3	2	2		12	1/25	
3	Типовая структура системы цифровой обработки дискретных сигналов	7	5	2	2		12	1/25	Рейтинг-контроль №1
4	Спектральные преобразования дискретных процессов	7	7	6	6	4	36	5/31	Рейтинг-контроль №2
5	Цифровые фильтры дискретных процессов	7	13	4	4	12	24	7/35	
6	Микропроцессоры и программирование для цифровой обработки дискретных процессов	7	17	2	2	2	12	2/33	Рейтинг - контроль №3
Всего за 7-й семестр:				18	18	18	99	17/31	экзамен (27)
Наличие в дисциплине КП/КР									
Итого по дисциплине				18	18	18	99	17/31	экзамен (27)

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Раздел 1. Общие сведения о цифровой обработке дискретных процессов в цифровых устройствах.

Тема 1. Преимущества цифровой обработки перед аналоговой.

Тема 2. Общая структура цифровой обработки дискретных сигналов.

Раздел 2. Дискретизация сигналов по времени. Спектры дискретных сигналов.

Тема 1. Процесс дискретизации аналоговых сигналов.

Тема 2. Спектр дискретизированного сигнала.

Раздел 3. Типовая структура системы цифровой обработки дискретных сигналов.

Тема 1. Структура передатчика.

Тема 2. Структура приемника.

Раздел 4. Спектральные преобразования дискретных процессов.

Тема 1. Связь спектров непрерывного и дискретного процесса.

Тема 2. БПФ с прореживанием по частоте.

Тема 3. БПФ с прореживанием по времени.

Тема 4. Прямое Z- преобразование.

Тема 5. Обратное Z- преобразование.

Раздел 5. Цифровые фильтры дискретных процессов.

Тема 1. КИХ-фильтр.

Тема 2. БИХ-фильтр - форма алгоритма 1.

Тема 3. БИХ-фильтр - форма алгоритма 2.

Раздел 6. Микропроцессоры и программирование для цифровой обработки дискретных процессов.

Тема 1. Современные процессоры для цифровой обработки дискретных процессов.

Тема 2. Особенности алгоритмов для цифровой обработки дискретных процессов.

Содержание практических занятий по дисциплине

Раздел 1. Общие сведения о цифровой обработке дискретных процессов в цифровых устройствах.

Тема 1. Структура цифровой обработки дискретных сигналов.

Раздел 2. Дискретизация сигналов по времени. Спектры дискретных сигналов.

Тема 1. Процесс дискретизации аналоговых сигналов.

Тема 2. Спектр дискретизированного сигнала.

Раздел 3. Типовая структура системы цифровой обработки дискретных сигналов.

Тема 1. Структура системы формирования дискретных процессов.

Тема 2. Структура восстановления дискретных процессов.

Раздел 4. Спектральные преобразования дискретных процессов.

Тема 1. Связь спектров непрерывного и дискретного процесса.

Тема 2. БПФ с прореживанием по частоте.

Тема 3. БПФ с прореживанием по времени.

Тема 4. Прямое Z- преобразование.

Тема 5. Обратное Z- преобразование.

Раздел 5. Цифровые фильтры дискретных процессов.

Тема 1. Фильтр с конечной импульсной характеристикой.

Тема 2. Фильтр с бесконечной импульсной характеристикой.

Тема 3. Проектирование цифрового фильтра.

Раздел 6. Микропроцессоры и программирование для цифровой обработки дискретных процессов.

Тема 1. Современные процессоры для цифровой обработки дискретных процессов.

Тема 2. Особенности алгоритмов для цифровой обработки дискретных процессов.

Содержание лабораторных занятий по дисциплине

Раздел 4. Спектральные преобразования дискретных процессов.

Тема 1. Процесс дискретизации непрерывных процессов.

Тема 2. Спектр дискретизированного сигнала.

Раздел 5. Цифровые фильтры дискретных процессов.

Тема 1. Моделирование фильтра скользящего среднего.

Тема 2. Проектирование КИХ-фильтра.

Тема 3. Моделирование КИХ-фильтра.

Тема 4. Исследование характеристик фильтра скользящего среднего и КИХ-фильтра.

Раздел 9. Микропроцессоры и программирование для цифровой обработки дискретных процессов.

Тема 1. Программирование процессора для ЦОС.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

- Интерактивная лекция (Раздел 2, темы № 1 и 3; Раздел 3, темы № 1 и 2; Раздел 4, темы № 1 и 2; Раздел 4, темы № 2 и 3);
- Анализ ситуаций (Раздел 4, тема № 2);
- Применение имитационных моделей (Разделы № 3, 4, 5).

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Вопросы к рейтинг-контролю №1

1. Особенности, достоинства и области использования цифровой обработки процессов. Технические средства и программное обеспечение систем с цифровой обработкой процессов.
2. Обобщенная структура радиосистемы с цифровой обработкой информации.
3. Разновидности РЭС с цифровой обработкой процессов.
4. Классификация сигналов и типовые процедуры цифровой обработки процессов.
5. Дискретизация непрерывных сигналов. Примеры естественной и искусственной дискретизации.
6. Типовые дискретные последовательности (ДП). Модуль, аргумент, энергия и мощность дискретного процесса. Ортогональность и комплексная сопряженность дискретного процесса. Векторное отображение ДП.
7. Представление типовых непрерывных и дискретных сигналов в p -плоскости.

8. Спектр дискретизированного дискретного процесса.
9. Эффект наложения спектров при дискретизации.

Вопросы к рейтинг-контролю №2

1. Сущность и свойства Z-преобразования. Z-преобразования типовых процессов.
2. Влияние эффекта дискретизации на положение нулей и полюсов в p- и Z-плоскостях.
3. Взаимосвязь отображений сигналов в p- и Z-плоскостях. Показать на
4. примерах дискретного процесса.
5. Вычисление обратного Z-преобразования (пояснить на примерах).
6. Определение ДПФ и ОДПФ. Особенности оператора W. Влияние размерности массива данных N на характер спектра ДПФ.
7. Матричная и векторная форма ДПФ и ОДПФ. Связь ДПФ и Z-преобразования.
8. Организация вычислительного процесса ДПФ. Оценка вычислительных затрат.
9. Особенности спектров дискретизированных процесса.
10. Сопоставление спектров непрерывных и дискретных сигналов и спектра ДПФ.
11. Обобщение отображение сигналов в координатах ω , $p = e^{j\omega}$, $z = \exp(pT)$.
12. Разновидности спектров ДПФ и их особенности.
13. Перестановка входных данных при БПФВ. Блок-схема алгоритма.
14. Организация БПФЧ при произвольном N.
15. Сравнение вычислительных затрат при ДПФ и БПФ.

Вопросы к рейтинг-контролю №3

1. Сопоставление дискретных и непрерывных линейных систем фильтрации.
2. Алгоритм функционирования и свойства линейных дискретных фильтров(ДЛФ) и их соединения. Основные структуры ДЛФ и их соединения.
3. Нерекурсивные фильтры. Описывающие уравнения и основные характеристики (СФ, ЧХ, ДПХ).
4. Анализ НФ1-го порядка. Характеристики НФ1.
5. НФ1 - дискретный дифференциатор.
6. НФ1- режекторный фильтр.
7. НФ 2-го порядка. Характеристики НФ2.
8. Алгоритм и коэффициенты передачи рекурсивного фильтра (РФ).
9. РФ 1-го порядка и его характеристики.
10. РФ1 - дискретный интегратор.
11. РФ 2-го порядка и его характеристики.
12. Проектирование ЦФ с использованием весовых «окон».
13. Проектирование ЦФ методом частотной выборки.
14. Метод инвариантности при проектировании ЦФ.
15. Методы билинейного преобразования при проектировании ЦФ.
16. Структура программы ЦФ на основе сигнального процессора. Погрешности ЦФ.
17. Потенциальные возможности цифровых фильтров. Предельное быстродействие и пути его повышения.

Контрольные вопросы по СРС

1. Проблемы дискретизации и квантования сигналов при цифровом радиоприеме.
2. Выбор частоты дискретизации в теории.
3. Как выбрать частоту дискретизации при проектировании приборов для цифровой обработки дискретного процесса?

4. Зачем нужна децимация выборок сигнала?
5. Представление радиосигналов в виде квадратурных составляющих.
6. Структура радиоприемного устройства с цифровой обработкой сигналов (на основе квадратурных каналов).
7. Как реализуется интерполяционный фильтр?
8. Анализ спектра на основе ДПФ. АЧХ «гребенки» фильтров
9. Роль «окон» при спектральном анализе. Эффект «растекания» спектра и
10. «маскировки». Этапы спектрального анализа.
11. Нерекурсивные фильтры. Описывающие уравнения и основные характеристики (СФ, ЧХ, ДПХ).
12. Метод инвариантности при проектировании ЦФ.
13. Методы билинейного преобразования при проектировании ЦФ.
14. Обобщенная схема цифрового спектроанализатора «скачущее» БПФ.
15. Схема анализатора спектра на основе «гребенки» фильтров.
16. Реализация радиосистем различного назначения (связных, радиолокационных, радионавигационных) на основе обобщенной структуры системы с цифровой обработкой сигналов.
17. Цифровые устройства первичной обработки радиолокационной информации.
18. Цифровые устройства вторичной обработки радиолокационной информации.
19. Цифровая обработка биоэлектрических сигналов.
20. Структура цифрового комплекса биомедицинских исследований.

Вопросы к экзамену

1. Особенности, достоинства и области использования цифровой обработки дискретного процесса. Технические средства и программное обеспечение систем с цифровой обработкой дискретного процесса.
2. Обобщенная структура радиосистемы с цифровой обработкой информации.
3. Разновидности РЭС с цифровой обработкой дискретного процесса.
4. Классификация сигналов и типовые процедуры цифровой обработки дискретного процесса.
5. Дискретизация непрерывных сигналов. Примеры естественной и искусственной дискретизации.
6. Типовые дискретные последовательности (ДП). Модуль, аргумент, энергия и мощность ДП. Ортогональность и комплексная сопряженность ДП. Векторное отображение ДП.
7. Представление типовых непрерывных и дискретных сигналов в p -плоскости.
8. Спектр дискретизированного сигнала.
9. Эффект наложения спектров при дискретизации.
10. Сущность и свойства Z -преобразования. Z -преобразования типовых сигналов.
11. Влияние эффекта дискретизации на положение нулей и полюсов в p - и Z -плоскостях.
12. Вычисление обратного Z -преобразования с примерами.
13. Организация вычислительного процесса ДПФ. Оценка вычислительных затрат.
14. Сопоставление спектров непрерывных и дискретных сигналов и спектра ДПФ.
15. Обобщение отображение сигналов в координатах ω , $p = \sigma + j\omega$, $z = \exp(pT)$.
16. Разновидности спектров ДПФ и их особенности.
17. Перестановка входных данных при БПФВ. Блок-схема алгоритма.
18. Организация БПФЧ при произвольном N .
19. Сравнение вычислительных затрат при ДПФ и БПФ.
20. Сопоставление дискретных и непрерывных линейных систем фильтрации.
21. Алгоритм функционирования и свойства линейных дискретных фильтров (ДЛФ) и их соединения. Основные структуры ДЛФ и их соединения.

22. Нерекурсивные фильтры. Описывающие уравнения и основные характеристики (СФ, ЧХ, ДПХ).
23. Анализ НФ1-го порядка. Характеристики НФ1.
24. НФ1 - дискретный дифференциатор.
25. НФ1- режекторный фильтр.
26. НФ 2-го порядка. Характеристики НФ2.
27. Алгоритм и коэффициенты передачи рекурсивного фильтра (РФ).
28. РФ 1-го порядка и его характеристики.
29. РФ1 - дискретный интегратор.
30. РФ 2-го порядка и его характеристики.
31. Проектирование ЦФ с использованием весовых «окон».
32. Проектирование ЦФ методом частотной выборки.
33. Метод инвариантности при проектировании ЦФ.
34. Методы билинейного преобразования при проектировании ЦФ.
35. Структура программы ЦФ на основе сигнального процессора. Погрешности ЦФ, связанная с разрядностью и способом представления чисел в процессоре.

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
Основная литература*			
1. Матвеев. Ю.Н. Цифровая обработка сигналов [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Спб. НИУ ИТМО (Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики), 2013. — 166 с.	2013	-	WWW.znanium.com
2. Запись цифровых аудио- и видеосигналов: / Лишин Л.Г., Попов О.Б. Издательство Горячая линия – Телеком. 2013. — 250с.	2013	-	e.lanbook.com
3. Шестеркин. А.Н. Система моделирования и исследования радиоэлектронных устройств Multisim 10 [Электронный ресурс] - М.: ДМК Пресс, 2012. - 360 с. - ISBN 978-5-94074-756-7. .	2012		
Дополнительная литература			
1. Методы цифровой многопроцессорной обработки ансамблей радиосигналов [Электронный ресурс] / Литюк В.И., Литюк Л.В. - М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2009. — 590 с.	2009		http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5980033033.html

2. Микушин, А. В. Цифровые устройства и микропроцессоры: учеб. пособие / А. В. Микушин, А. М. Сажнев, В. И. Сединин. — СПб.: БХВ-Петербург, 2010. — 832 с.: ил. — (Учебная литература для вузов). - ISBN 978-5-9775-0417-1.	2010		
4. Волович, Г.И. Схемотехника аналоговых и аналого-цифровых электронных устройств: учебное пособие. — М. : Додэка-XXI, 2011. — 528 с.	2011		

7.2. Периодические издания

Отечественные журналы:

- Известия высших учебных заведений. Электроника
- Радиотехника и электроника;
- Приборы и техника эксперимента;
- Компоненты и технологии
- Цифровая обработка сигналов.

7.3. Интернет-ресурсы

www.niiet.ru/chips/microcontrollers
<http://www.eltech.spb.ru/catalog/mikrokontrollery>
<http://www.compel.ru/>
<http://www.znanium.com>
<http://e.lanbook.com>
<http://www.studentlibrary.ru/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий:

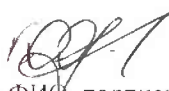
лекционного типа - кафедральные мультимедийные аудитории 301-3 и 335-3;
занятий практического/лабораторного типа – компьютерный класс ауд. 306.

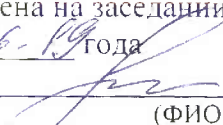
Практические/лабораторные работы проводятся в компьютерном классе - ауд. 306.

Перечень используемого лицензионного программного обеспечения:

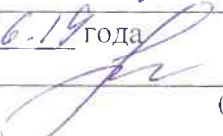
- программный пакет для моделирования и программирования Multisim 10.0;
- программный пакет для моделирования и LabVIEW 8.20;
- операционная система Windows.

Рабочую программу составил  (Давыдов Г.Д.)
(ФИО, подпись)

Рецензент - Генеральный директор
ОАО «Владимирское КБ радиосвязи» к.т.н.  А.Е. Богданов
(представитель работодателя) (место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РТАРС
Протокол № 18 от 26.06.19 года
Заведующий кафедрой  О.Р. Никитич
(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии
направления 11.03.01 "Радиотехника"

Протокол № 4 от 27.06.19 года
Председатель комиссии  О.Р. Никитич
(ФИО, подпись)

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 20/201 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 31.03 20 года

Заведующий кафедрой _____
В.Р. Никитин

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочую программу дисциплины

"Дискретная и цифровая обработка радиосигналов в цифровых устройствах"

образовательной программы направления подготовки 11.03.01 Радиотехника.

направленность: бакалавриат.

Номер изменения	Внесены изменения в части/разделы рабочей программы	Исполнитель ФИО	Основание (номер и дата протокола заседания кафедры)
1			
2			

Зав. кафедрой _____ / _____
Подпись *ФИО*