

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Проектирование устройств цифровой обработки сигналов

**Код модуля**  
1149319(1)

**Модуль**  
Проектирование устройств цифровой обработки  
сигналов

**Екатеринбург**

Оценочные материалы составлены автором(ами):

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия, имя, отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Игнатков Кирилл Александрович	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	радиоэлектроники и телекоммуникаций

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Т.Г. Комарова

**Авторы:**

- **Игнатков Кирилл Александрович, Доцент, радиоэлектроники и телекоммуникаций**

### 1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ **Проектирование устройств цифровой обработки сигналов**

1.	<b>Объем дисциплины в зачетных единицах</b>	3	
2.	<b>Виды аудиторных занятий</b>	Лекции Лабораторные занятия	
3.	<b>Промежуточная аттестация</b>	Зачет	
4.	<b>Текущая аттестация</b>	Домашняя работа	1

### 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ **Проектирование устройств цифровой обработки сигналов**

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения (индикаторы)</b>	<b>Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
ПК-3 -Способен спроектировать и исследовать электронные средства и системы (Радиотехника)	З-2 - Перечислить основные типы и характеристики аналоговых и цифровых электронных устройств З-3 - Объяснять принципы функционирования, классификацию, методы расчета и проектирования аналоговых и цифровых электронных устройств З-4 - Характеризовать языки программирования и языки поведенческого описания З-6 - Характеризовать модели дискретных и цифровых сигналов, базовые основы цифровой обработки сигналов, методы анализа линейных	Домашняя работа Зачет Лабораторные занятия Лекции

	<p>дискретных систем, методы синтеза цифровых фильтров</p> <p>З-7 - Привести примеры программирования операций цифровой обработки сигналов в стандартных пакетах прикладных программ и способов учета эффектов квантования и округления</p> <p>З-8 - Описывать связь между характеристиками аналоговых и цифровых сигналов, аналоговых и цифровых устройств</p> <p>П-7 - Разрабатывать модели спектрального представления дискретных сигналов</p> <p>П-8 - Выполнять синтез аналоговых и цифровых устройств в соответствии с техническим заданием</p> <p>П-9 - Осуществлять обоснованный выбор методов программирования операций цифровой обработки сигналов в стандартных пакетах прикладных программ</p> <p>У-2 - Выбирать средства моделирования и макетирования для проведения исследований электронных средств и систем</p> <p>У-6 - Применять алгоритмы быстрого преобразования Фурье для реализации цифровых устройств</p> <p>У-7 - Оценивать влияние дискретизации и квантования сигналов на характеристики цифровых устройств</p>	
--	--	--

### **3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)**

#### **3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине**

**1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.5**

Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>домашняя работа</i>	7,12	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – <b>0.5</b>		
Промежуточная аттестация по лекциям – <b>зачет</b>		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – <b>0.5</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – <b>не предусмотрено</b>		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – <b>нет</b>		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – <b>не предусмотрено</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0.5</b>		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Выполнение и защита отчетов по лабораторным работам</i>	7,16	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – <b>1</b>		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – <b>нет</b>		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – <b>не предусмотрено</b>		
<b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий – не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям – <b>не предусмотрено</b>		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям – <b>нет</b>		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – <b>не предусмотрено</b>		

### 3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах

Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– **не предусмотрено**

Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – **не предусмотрено**

#### 4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

##### Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

##### Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)			
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания	
		Традиционная характеристика уровня	Качественная характеристика уровня

1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

## 5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

### 5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

#### 5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

#### 5.1.2. Лабораторные занятия

Примерный перечень тем

1. Преобразование данных в моделях Xilinx System Generator
2. Реализация управляющей логики на ПЛИС Xilinx
3. Разработка фильтра с конечной импульсной реакцией на базе умножителя-накопителя (MAC FIR-фильтр)
4. Применение блока FIR Compiler для моделирования и реализации фильтров LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

## Базовый

#### 5.2.1. Домашняя работа

Примерный перечень тем

1. Расчет импульсной характеристики цифрового фильтра для реализации на базе умножителя-накопителя

## Примерные задания

По заданным вариантам параметрам рассчитать импульсную характеристику цифрового фильтра для реализации на базе умножителя-накопителя

LMS-платформа – не предусмотрена

### **5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля**

#### **5.3.1. Зачет**

Список примерных вопросов

1. Общие сведения о цифровой обработке сигналов
2. Цифровые фильтры. Методы синтеза цифровых фильтров
3. КИХ - фильтры. БИХ - фильтры
4. Дискретное преобразование Фурье. Быстрое преобразование Фурье
5. Линейная свертка. Циклическая свертка. Фильтрация в частотной области
6. Каскадное и параллельное соединение цифровых фильтров
7. Технология визуального проектирования систем на ПЛИС Xilinx: программное обеспечение, этапы проектирования, достоинства и недостатки
8. Основные требования к моделям систем, предназначенных для реализации на ПЛИС Xilinx
9. Настройки блока System Generator, выбор системной частоты дискретизации модели, связь системной модельной и тактовой физической частоты систем на кристалле
10. Общая структура моделей, использующих технологию визуального проектирования Xilinx
11. Блоки System Generator, Gateway In/Out: назначение, настройки. Блоки подсистем. Документирование модели
12. Верификация моделей в System Generator
13. Моделирование в Simulink, HDL-моделирование, аппаратное моделирование, достоинства и недостатки методов
14. Типы данных в System Generator
15. Преобразование данных в System Generator
16. Варианты обработки ситуаций переполнения и квантования, рекомендации по выбору варианта с позиций точности и ресурсоемкости
17. Использование языка программирования MATLAB для моделирования управляющих структур аппаратного уровня
18. Ограничения языка программирования. Тип данных xl\_state, применение ключевого слова persistent
19. Примеры аппаратных функций, реализуемых программно. Отладка программ
20. Многочастотные системы: причины использования и возникающие проблемы
21. Выбор системной частоты дискретизации в многочастотных системах
22. Правила распространения параметров сигналов в моделях System Generator
23. Аппаратная реализация многочастотности в System Generator
24. Блоки изменения частоты дискретизации: обзор, особенности преобразования спектра сигналов на выходе блоков, аппаратная реализация
25. Архитектура FPGA: топология, структурные элементы, особенности реализации в различных семействах

26. Последовательный MAC-FIR-фильтр: реализация на блоке DSP48
27. Параллельный FIR-фильтр. Транспонирование структуры FIR-фильтра
28. Реализация транспонированного параллельного FIR-фильтра на DSP48, преимущества и недостатки
29. Систолический FIR-фильтр, преимущества и недостатки
30. Блок FIR Compiler, фильтры с распределённой архитектурой вычислений (DA-фильтры): настройки, рекомендации по выбору варианта реализации  
LMS-платформа – не предусмотрена

#### 5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская профориентационная деятельность	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности Технология самостоятельной работы	ПК-3	З-8 У-2	Домашняя работа Зачет Лабораторные занятия Лекции