

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИМА

Баева Л. С.
Ф.И.О.

подпись

«23» января 2019 года

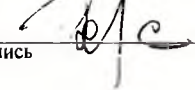
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина	<u>Б1.О.20 Цифровая обработка сигналов</u> код и наименование дисциплины
Направление подготовки/специальность	<u>11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы</u> код и наименование направления подготовки /специальности
Направленность/специализация	<u>специализация №2 "Радиоэлектронные системы передачи информации"</u> наименование направленности (профиля) /специализации образовательной программы
Квалификация выпускника	<u>специалист</u> указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО
Кафедра-разработчик	<u>Радиоэлектронных систем и транспортного радиооборудования</u> наименование кафедры-разработчика рабочей программы

Мурманск
2019

Лист согласования

1 Разработчик(и)

Часть 1	Должность Доцент	Кафедра РЭС и ТРО	Подпись 	Ф.И.О. Жарких А.А.
Часть 2	должность	кафедра	подпись	Ф.И.О.
Часть 3	должность	кафедра	подпись	Ф.И.О.

2. Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика рабочей программы

Радиоэлектронных систем и транспортного радиооборудования 23.01.2019 г.
наименование кафедры дата

протокол № 8 _____
(дата, подпись)  Ф.И.О. заведующего кафедры – разработчика
Борисова Л.Ф.

3¹. Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с выпускающей кафедрой по направлению подготовки /специальности. _____ под-

Заведующий выпускающей кафедрой _____
наименование кафедры

_____ дата _____ подпись _____ Ф.И.О.

¹ Если кафедра-разработчик является выпускающей, то пункт не заполняется.

Лист изменений и дополнений, вносимых в РП²

к рабочей программе по дисциплине (модулю) «Цифровая обработка сигналов», входящей в состав ОПОП по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы, специализации Радиоэлектронные системы передачи информации, 2019 года начала подготовки, утвержденной Ученым советом ФГБОУ ВО «МГТУ» (протокол № 7 от 28.02.2019 г).

Таблица 1. Изменения и дополнения

№ п/п	Дополнение или изменение, вносимое в рабочую программу в части	Содержание дополнения или изменения	Основание для внесения дополнения или изменения	Дата внесения дополнения или изменения
1.	Титульного листа			
2.	Листа утверждений			
3.	Структуры учебной дисциплины (модуля)			
4.	Содержания учебной дисциплины (модуля)			
5.	Методического обеспечения дисциплины (модуля)			
6.	Структуры и содержания ФОС			
7.	Рекомендуемой литературы			
8.	Перечня интернет ресурсов (ЭБС)			
9.	Перечня лицензионного программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем			
10.	Перечня МТО			

Дополнения и изменения внесены « ____ » _____ г.

² Изменения и дополнения в РП – п. 1-8,10 таблицы 1 вносятся по необходимости; п. 9 требует ежегодного обновления. Листы изменений и дополнений включаются в структуру РП, их количество соответствует количеству вносимых изменений и дополнений

Аннотация рабочей программы дисциплины

Коды циклов дисциплин, модулей, практик	Наименование циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик	Краткое содержание
1	2	3
Б1.О.20	Цифровая обработка сигналов	<p>Цель дисциплины: Подготовка обучающегося в соответствии с квалификационной характеристикой специалиста и рабочим учебным планом специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.</p> <p>Задачи дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> – дать необходимые знания для разработки цифровых радиотехнических устройств на базе микропроцессоров и микропроцессорных систем, и программируемых логических интегральных схем с использованием современных пакетов прикладных программ. <p>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – виды цифровых радиотехнических устройств на базе микропроцессоров и микропроцессорных устройств; – современную элементную базу для реализации систем цифровой обработки сигналов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – разрабатывать цифровые радиотехнические устройства с использованием прикладных программ; – использовать современные программные средства для цифровой обработки сигналов. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками использования современных прикладных программ; – способностью к обучению новым методам исследования цифровых устройств. <p><u>Содержание разделов дисциплины:</u></p> <p>Проблемы цифровой обработки сигналов, спектральное представление аналоговых, дискретных и цифровых сигналов, дискретное преобразование Фурье, свертка, применение спектральных преобразований в задачах обработки сигналов, характеристики спектров, цифровая фильтрация.</p>

		Реализуемые компетенции: ФГОС ОПК-1; ОПК-4. Профстандарт 06.005 Инженер-радиоэлектронщик Формы промежуточной аттестации: Семестр 6– зачет, РГР.
--	--	---

Пояснительная записка

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы», утвержденного 09.02.2018, приказ № 94, профессионального стандарта 06.005 «Инженер-радиоэлектронщик», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19.05.2014 № 315н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 09.06.2014 № 32622), с изменениями, внесенными приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12.12.2016 № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13.01.2017 № 45230), учебного плана в составе ОПОП по специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы», специализации Радиоэлектронные системы передачи информации, 2019 года начала подготовки.

2. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Целью дисциплины (модуля) «Цифровая обработка сигналов» является подготовка обучающегося в соответствии с квалификационной характеристикой специалиста и учебным планом для специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы».

Задачи:

- ознакомление со структурой, элементной базой и технической реализацией современных устройств аналоговой электроники;
- овладение навыками проектирования и расчета этих устройств, а также методами их исследования на основе эксперимента и моделирования на ЭВМ.

3. Планируемые результаты обучения в рамках данной дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы»:

Таблица 2. - Компетенции ФГОС ВО, формируемые дисциплиной

№ п/п	Код и содержание компетенции	Степень реализации компетенции	Этапы формирования компетенции (Индикаторы сформированности компетенций) ³
1.	ОПК-1 Способен представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	Компетенция реализуется полностью	ОПК-1.1 Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы. ОПК-1.2 Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера ОПК-1.3 Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач
2.	ОПК-4 Способен прово-	Компетенция	ОПК-4.1 Знает основные методы и сред-

³ Для ФГОС ВО 3++

дить экспериментальные исследования и владеть основными приемами обработки и представления экспериментальных данных	реализуется полностью	ства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации ОПК-4.2 Умеет выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования ОПК-4.3 Владеет способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений
---	-----------------------	---

Таблица 3. - Обобщённые трудовые функции профессионального стандарта 06.005 «Инженер-радиоэлектронщик», формируемые дисциплиной «Цифровая обработка сигналов»

№ п/п	Вид деятельности	Трудовая функция из ПС, на основе которой сформулирован индикатор (дескриптор)	Обобщенная трудовая функция
1.	Научно-исследовательский	Анализ научно-технической проблемы на основе подбора и изучения литературных и патентных источников	Проведение исследований в целях совершенствования радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения
		Математическое и компьютерное моделирование радиоэлектронных устройств и систем с целью оптимизации (улучшения) их параметров	Проведение исследований в целях совершенствования радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения
2.	Эксплуатационный	Наладка, настройка, регулировка и испытания радиоэлектронных средств и оборудования	Производство, внедрение и эксплуатация радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения

4. Структура и содержание учебной дисциплины (модуля)

Таблица 4. - Распределение учебного времени дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часа.

Вид учебной нагрузки	Распределение трудоемкости дисциплины	
	Очная	
	Семестр	Всего часов
	6	
Аудиторные часы		
Лекции	18	18
Практические работы	18	18
Лабораторные работы	18	18
Часы на самостоятельную и контактную работу		

Прочая самостоятельная и контактная работа	54	54
Всего часов по дисциплине	108	108
Формы промежуточной аттестации и текущего контроля		
Зачет/зачет с оценкой	+	+
Количество расчетно-графических работ	1	1

Таблица 5. - Содержание разделов дисциплины (модуля), виды работы

№ п/п	Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной работы			
		Очная			
		Л	ПР	ЛР	СР
1.	Теоретические основы представления сигналов.	4	4	4	12
2.	Дискретные спектральные представления и методы их вычисления.	4	6	4	14
3.	Цифровая фильтрация.	6	4	4	14
4.	Технические средства цифровой обработки сигналов. Системы цифровой обработки сигналов	4	4	6	14
Итого 6 семестр		18	18	18	54

Таблица 6. - Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины (модуля), и видов занятий с учетом форм текущего контроля

Перечень компетенций	Виды занятий и оценочные средства					Формы текущего контроля
	Л	ЛР	ПР	РГР	СР	
ОПК-1	+	+	+	+	+	Конспект лекций, защита лабораторных работ, РГР, зачёт
ОПК-4	+	+	+	+	+	Конспект лекций, защита лабораторных работ, РГР, зачёт

Примечание: Л – лекции, ЛР – лабораторные работы, ПР – практические работы, РГР – курсовая, СР – самостоятельная работа

Таблица 7. – Примерный перечень лабораторных работ

№ п\п	Темы лабораторных работ	Количество часов
		Очная
1	2	3
6 семестр		
1.	Спектральный анализ сигналов в среде Matlab	6
2.	Детерминированные сигналы и их модели	6
3.	Спектральный анализ дискретных и импульсных сигналов	6
Итого:		18

Таблица 8. - Примерный перечень практических работ

№ п\п	Темы практических работ	Количество часов
		Очная
1	2	3

6 семестр		
1.	Теоретические основы представления сигналов.	4
2.	Дискретные спектральные представления и методы их вычисле-	6
3.	Цифровая фильтрация	4
4.	Технические средства цифровой обработки сигналов. Системы цифровой обработки сигналов	4
Итого:		18

5. Примерный перечень тем расчетно-графических работ:

1. Генерация сигналов и исследование свойств свертки.

6. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля) ⁴

1. Методические указания к лабораторным работам студентов по дисциплине: «Цифровая обработка сигналов» / Л. Ф. Борисова.

7. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств является компонентом ОП, разрабатывается в форме отдельного документа и включает в себя критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования и процедуры оценивания.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Сергиенко А.Б. Цифровая обработка сигналов: Учебник для ВУЗов. – СПб.: БХВ-Петербург, 2016. 756 с.
2. Магазинникова А. Л. Основы цифровой обработки сигналов: Учебник для ВУЗов. - СПб.: Лань, 2016. - 128 с.

Дополнительная литература

1. Бокшанский В. Б., Вязовых М. В., Литвинов. И. С. Цифровая обработка в оптико-электронных системах: учеб. пособие. - М.: МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2017. - 130с.
2. Авдеев Н. И., Баранова М. С., Бобров Д. Ю. Цифровая обработка сигналов в многофункциональных радиолокаторах. Методы. Алгоритмы. Аппаратура: коллективная монография. - М.: Радиотехника, 2015. - 369 с.
3. Умняшкин С. В. Основы теории цифровой обработки сигналов: учеб. пособие. - М.: Техносфера, 2016. - 526 с.

9. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет»

1. eLIBRARY – Научная электронная библиотека (Москва) <http://elibrary.ru/>.
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: <http://window.edu.ru/window/>.
3. Федеральный портал «Российское образование»: <http://www.edu.ru/>.

10. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем, реквизиты подтверждающего документа.

1. Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN, лицензия № 44335756 от 29.07.2008 (договор №32/379 от 14.07.08 г.).
2. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388

⁴ В перечень входят методические указания к: выполнению практических, лабораторных, контрольных, самостоятельных, расчетно-графических, курсовых работ и др.

от 08.07.2009 (договор 32/224 от 14.0.2009 г.).

3. Система оптического распознавания текста ABBYY FineReader Corporate 9.0 (сетевая версия), 2009 год (договор ЛЦ-080000510 от 28 апреля 2009 г.). Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN, лицензия № 44335756 от 29.07.2008.

1. Программное обеспечение MATLAB.
2. Программное обеспечение Lab View.
3. Программный пакет Microsoft.
4. Программное обеспечение WorkBench.

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Таблица 9. - Материально-техническое обеспечение

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	501 В Лаборатория радиопередающих устройств Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации. г. Мурманск, ул. Спортивная, д.13 (корпус «В»).	501В: Количество столов - 12 Количество стульев - 24 Посадочных мест - 24 Доска аудиторная - 1 Учебный макет радиопередатчика «Муссон-2» - 1 шт, Учебный макет радиопередатчика «Барк-2» - 1 шт. Учебный стенд по изучению конструкции ламповых радиопередатчиков -1 шт, Учебный макет радиоприемника Р-250 М2 - 2 шт., Учебный макет радиоприемника RFT EKD 300 - 2 шт., Учебный макет консоли ГМССБ Sailor-2000 - 1 шт.
2.	Кабинет 506 В «Компьютерный класс» Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических и лабораторных занятий, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации. г. Мурманск, ул. Спортивная, д.13 (корпус «В»).	506В: Количество столов - 8 Количество стульев - 16 Посадочных мест - 16 Доска аудиторная - 1 ПК для проведения виртуальных лабораторных и практических работ - 7 шт.

