

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 Б1.Б.20 Цифровая обработка сигналов
код и наименование дисциплины

Направление подготовки/специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и
код и наименование направления подготовки /специальности
КОМПЛЕКСЫ

Направленность/специализация специализация №2 "Радиоэлектронные системы передачи
наименование направленности (профиля) /специализации образовательной программы
информации"

Квалификация выпускника специалист
указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО

Кафедра-разработчик Радиоэлектронных систем и транспортного радиооборудования
наименование кафедры-разработчика рабочей программы

Мурманск
2019

Лист согласования

1 Разработчик(и)

Доцент

РЭС и ТРО

Жарких А.А.

Часть 1

должность

кафедра

подпись

Ф.И.О.

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)

Борисова Л.Ф.

Ф.И.О. заведующего кафедры – разработчика

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 РП

к рабочей программе по дисциплине, входящей в состав ОПОП по направлению специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы, специализации №2 Радиоэлектронные системы передачи информации, 2017 года начала подготовки.

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.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Коды циклов дисциплин, модулей, практик	Название циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик	Краткое содержание (Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточного контроля, формы отчетности)
1	2	3
Б1	Дисциплины (модули)	
Б1.Б.20 Базовая часть	Цифровая обработка сигналов	<p>Цели дисциплины подготовка специалистов в соответствии с квалификационной характеристикой специалиста и рабочим учебным планом направления подготовки 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.</p> <p>Задачи дать студентам 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> <p>В результате изучения дисциплины студент должны</p> <p>Знать: виды цифровых радиотехнических устройств на базе микропроцессоров и микропроцессорных устройств; направления развития цифровой электроники; современные программные средства для цифровой обработки сигналов; современную элементную базу для реализации систем цифровой обработки сигналов.</p> <p>Уметь: разрабатывать цифровые радиотехнические устройства с использованием прикладных программ; использовать современные программные средства для цифровой обработки сигналов; проектировать (проводить синтез и рассчитывать параметры) цифровых фильтров различного типа.</p> <p>Владеть: навыками использования современных прикладных программ; навыками использования современных прикладных программ; способностью к обучению новым методам исследования цифровых устройств.</p> <p>Содержание разделов дисциплины: 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> <p>Реализуемые компетенции: ФГОС ОПК-6; ОПК - 8</p> <p>Формы отчетности: Курс 4 – зачёт, контрольная работа</p>

Пояснительная записка

1. Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки/ специальности 11.05.01 "Радиоэлектронные системы и комплексы",

(код и наименование направления подготовки /специальности)

утвержденного №1031 от 11.08.2016, учебного плана
дата, номер приказа Минобрнауки РФ

в составе ОПОП по направлению подготовки/специальности 11.05.01 "Радиоэлектронные системы и комплексы", направленности специализации "Радиоэлектронные системы передачи информации", 2017 года начала подготовки.

2. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Целью дисциплины (модуля) «Цифровая обработка сигналов» является подготовка обучающегося в соответствии с квалификационной характеристикой ФГОС ВО по направлению 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Задачи: дать студентам необходимые знания о методах разработки цифровых радиотехнических устройств на базе микропроцессоров и микропроцессорных систем и программируемых логических интегральных схем с использованием современных пакетов прикладных программ.

3. Требования к уровню подготовки специалиста в рамках данной дисциплины.

Процесс изучения дисциплины «Цифровая обработка сигналов» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВПО по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Таблица 1 – Компетенции ФГОС

№ п/п	Код компетенции	Компоненты компетенции, степень их реализации	Результаты обучения
1	ОПК-6 готовность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	Компоненты компетенции соотносятся с содержанием дисциплины, и компетенция реализуется полностью	Знать: направления развития цифровой электроники; современные программные средства для цифровой обработки сигналов; современную элементную базу для реализации систем цифровой обработки сигналов. Уметь: использовать современные программные средства для цифровой обработки сигналов; проектировать (проводить синтез и рассчитывать параметры) цифровых фильтров различного типа. Владеть: навыками использования современных прикладных программ; способностью к обучению новым методам исследования цифровых устройств.
2	ОПК-8 способность владеть основными приемами обработки и представлять экспериментальные данные	Компоненты компетенции полностью соотносятся с содержанием дисциплины, и компетенция	знать: основные уравнения электродинамики (уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме, среды распространения, волновое уравнение, граничные условия); излучение и распространение электромагнитных волн: вакуум, изотропные и гиротропные среды,

	<p>реализуется в части «способностью владеть основными приемами обработки и представлять экспериментальные данные»</p>	<p>однородные и неоднородные среды, равновесные и неравновесные среды; дифракционный метод Кирхгофа и излучение электромагнитных волн различными источниками; законы распространения электромагнитных волн над поверхностью Земли, в атмосфере и ионосфере</p> <p>уметь: составлять и решать уравнения электродинамики при заданных начальных и граничных условиях, характерных для радиофизических задач</p> <p>владеть: навыками составления и решения уравнений электродинамики при заданных начальных и граничных условиях, характерных для радиофизических задач; навыками экспериментальной проверки решений простейших электродинамических задач</p>
--	--	---

4. Структура и содержание учебной дисциплины «Цифровая обработка сигналов»

Таблица 2 - Распределение учебного времени дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет для заочной 4 зачетных единицы, 144

Вид учебной нагрузки	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения			
	Заочная			
	Курс			Всего часов
	4			
Лекции	4			4
Практические работы	4			4
Лабораторные работы	4			4
Самостоятельная работа	128			128
Подготовка и сдача экзамена (контроль)	-			-
Всего часов по дисциплине	144			144
Формы промежуточного и текущего контроля				
Экзамен	-			-
Количество расчетно-графических работ	-			-
Количество контрольных работ	1			1
Зачет	+			+

Таблица 3 - Содержание разделов дисциплины «Цифровая обработка сигналов», виды работы

Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной подготовки			
	Заочная			
	Лек	ПР	ЛР	СР
Теоретические основы	1	1	1	32

представления сигналов.				
Дискретные спектральные представления и методы их вычисления.	1	1	1	32
Цифровая фильтрация	1	1	1	32
Технические средства цифровой обработки сигналов. Системы цифровой обработки сигналов	1	1	1	32
Итого	4	4	4	128

Таблица 4 - Соответствие компетенций ФГОС, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий с учетом форм контроля

Перечень компетенций	Виды занятий								Формы контроля
	Л	ЛР	ПР	КР /К П	РГР	к/р	э	СР	
ОПК-6	+	+	+	-	-	+	-	+	Конспект лекций, защита лабораторных работ, контрольная работа, зачёт
ОПК - 8	+	+	+	-	-	+	-	+	Конспект лекций, защита лабораторных работ, контрольная работа, зачёт

Примечание: Л – лекции, ЛР – лабораторные работы, ПР – практические работы, КР/КП – курсовая работа (проект), р – реферат, к/р – контрольная работа, э - эссе, СР – самостоятельная работа

Таблица 5 - Перечень лабораторных работ

№ п/п	Наименование практических работ	Кол-во часов	№ темы
1	2	3	4
1	Спектральный анализ сигналов в среде Matlab	1	1
2	Детерминированные сигналы и их модели	2	2
3	Спектральный анализ дискретных и импульсных сигналов	1	2
	Итого:	4	

Таблица 6 - Перечень практических работ

№ п/п	Наименование практических работ	Кол-во часов	№ темы
1	2	3	4
1	Практическая работа №1	1	1
2	Практическая работа №2	2	2
3	Практическая работа №3	1	2
	Итого:	4	

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Цифровая обработка сигналов»^{1*}

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

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

6. Фонд оценочных средств (является компонентом ОП, разрабатывается в форме отдельного документа) и включает в себя: **

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины «Цифровая обработка сигналов».

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.

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

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/>

9. Перечень информационных технологий и лицензионного программного обеспечения, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

1. Программное обеспечение MatLab
2. Программное обеспечение LabView
3. Программный пакет Microsoft
4. Программное обеспечение WorkBench

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Таблица 7 - Материально-техническое обеспечение дисциплины «Цифровая обработка сигналов»

№ п./п.	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
---------	---	--

** Приказ Минобрнауки России от 19.12.2013 № 1367 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакал, пр

1.	501В Лаборатория радиопередающих устройств Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации.	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: - столы – 12 шт.; - доска аудиторная – 1 шт.; - учебные макеты радиопередатчика: «Муссон-2» - 1 шт, «Барк-2» - 1 шт.; - учебные макеты радиоприемника: Р-250 М2 - 2 шт., RFT ЕKD 300 - 2 шт.; - учебный макет консоли ГМССБ Sailor-2000 - 1 шт.; - учебный стенд по изучению конструкции ламповых радиопередатчиков -1 шт, Посадочных мест - 24
2.	506В Компьютерный класс Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических и лабораторных занятий, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации.	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: - столы – 8 шт.; - доска аудиторная – 1 шт.; - персональные компьютеры – 7 шт. Посадочных мест - 16
3.	213 С Специальное помещение для самостоятельной работы	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения: - доска аудиторная – 1 шт. - персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета: Intel(R) Core(TM) 2 DUO CPU E7200 2,53 ГГц, 1 Гб ОЗУ – 2 шт. Intel(R) Pentium(R) CPU G840 2,8 ГГц, 2 Гб ОЗУ – 3 шт. Intel(R) Celeron(R) CPU 2,8 ГГц, 1 Гб ОЗУ – 1 шт. Intel(R) Pentium(R) 4CPU 2,8 ГГц, 1,5 Гб ОЗУ – 1 шт. Посадочных мест – 11

Таблица 8 - Технологическая карта дисциплины «Цифровая обработка сигналов» (промежуточная аттестация – «зачет»)

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (недели сдачи)
		min	max	

Текущий контроль				
1.	Выполнение лабораторных работ (3)	21	36	по расписанию
2.	Практические занятия (3)	21	36	по расписанию
3.	Контрольная работа	3	5	5,6-ая неделя
	Выполнение контрольной работы – от 3 до 5 баллов. Отлично – 5 баллов, хорошо – 4 балла, удовлетворительно – 3 балла			
4.	Посещение лекций (2)	15	23	16-ая неделя
	Нет посещений – 0 баллов, (1 лекция) 50 % - 15 баллов; (2 лекции) 100% - 23 балла			
	ИТОГО за работу в семестре	min - 60	max - 100	
Промежуточная аттестация «зачет»				
	ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	min – 60	max - 100	

Промежуточная аттестация «зачет».

Если обучающийся набрал зачетное количество баллов 60 согласно установленному диапазону по дисциплине с зачетом, то он считается аттестованным с итоговой оценкой «зачтено».

Итоговая оценка проставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку обучающегося

Таблица 9 - Ведомость для фиксирования результатов текущего контроля (промежуточная аттестация – зачёт)

(заполняется преподавателем в последний рабочий день месяца)

ФИО	Количество баллов					
	Посещени е лекций	Выполнени е л/р	Выполнени е п/р	Защита л/р	Контр. точки	Итого