

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»
Кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ М.В. Темлянец
подпись
« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Устройства приема и обработки сигналов

11.04.04 «Электроника и наноэлектроника»
(направленность (профиль): «Промышленная электроника и
микропроцессорная техника»)

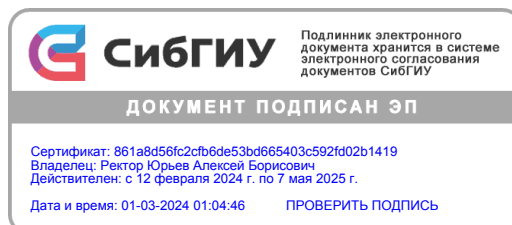
Квалификация выпускника
Магистр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 2 года

Год начала подготовки 2022

Новокузнецк
2022



1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- получение обучающимися знаний об устройствах приема и обработки сигналов.

Задачами учебной дисциплины являются:

- получение обучающимися сведений о принципах работы и расчета электронных фильтров;
- получение обучающимися сведений о принципах работы и расчета электронных усилителей;
- получение обучающимися сведений о принципах работы и расчета антенн;
- получение обучающимися сведений о принципах работы и расчета АЦП и ЦАП;
- получение обучающимися сведений о принципах работы и расчета цифровых сигнальных процессоров.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника».

Учебная дисциплина опирается на базовые знания и компетенции, полученные в процессе получения предыдущего образования.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

- Проектирование и конструирование изделий "система в корпусе";
- Проектирование микропроцессорных устройств и систем;
- Синтез аналоговых устройств.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
Научное мышление	ОПК-1: Способен представлять современную научную картину	ОПК-1.1 Демонстрирует понимание тенденций и	– знать: современные устройства приема и обработки сигналов.

	<p>мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора</p>	<p>перспектив развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники</p>	<p>– уметь: выбирать современные устройства приема и обработки сигналов. – владеть: навыками классификации и выбора современных устройств приема и обработки сигналов.</p>
		<p>ОПК-1.2 Выявляет естественнонаучную сущность проблем в области профессиональной деятельности</p>	<p>– знать: физические принципы работы устройств приема и обработки сигналов. – уметь: рассчитывать параметры устройств приема и обработки сигналов. – владеть: навыками получения характеристик устройств приема и обработки сигналов.</p>
		<p>ОПК-1.3 Определяет пути решения проблем в области профессиональной деятельности и оценивает эффективность сделанного выбора</p>	<p>– знать: основные параметры работы устройств приема и обработки сигналов. – уметь: выбирать устройства приема и обработки сигналов по их параметрам. – владеть: навыками оценки эффективности работы устройств приема и обработки сигналов по их параметрам.</p>
<p>Владение информационным и технологиями</p>	<p>ОПК-3: Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач</p>	<p>ОПК-3.1 Применяет знания по основам интернет-технологий, по типовым процедурам применения проблемно-ориентированных прикладных программных</p>	<p>– знать: основные средства моделирования устройств приема и обработки сигналов по их параметрам. – уметь: моделировать работу устройств приема и обработки сигналов по их параметрам.</p>

		средств в профессиональной сфере деятельности	– владеть: навыками моделирования и интерпретации его результатов для устройств приема и обработки сигналов по их параметрам.
		ОПК-3.2 Использует современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности	– знать: основные специализированные средства синтеза устройств приема и обработки сигналов по их параметрам. – уметь: применять основные специализированные средства синтеза устройств приема и обработки сигналов по их параметрам. – владеть: навыками использования основных специализированных средств синтеза устройств приема и обработки сигналов по их параметрам.
		ОПК-3.3 Применяет методы математического моделирования электронных изделий и технологических процессов с использованием современных информационных технологий	– знать: основные способы математического моделирования устройств приема и обработки сигналов по их параметрам. – уметь: строить математические модели устройств приема и обработки сигналов по их параметрам. – владеть: навыками математического моделирования и интерпретации его результатов для устройств приема и обработки сигналов по их параметрам.

– Универсальные компетенции

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Планируемые результаты обучения
Системное и критическое мышление	УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Выявляет проблемную ситуацию в процессе анализа проблемы, определяет этапы ее разрешения с учетом вариативных контекстов	<p>– знать: основные особенности устройств приема и обработки сигналов.</p> <p>– уметь: учитывать основные особенности устройств приема и обработки сигналов при их выборе.</p> <p>– владеть: навыками учета основных особенностей устройств приема и обработки сигналов при их выборе.</p>
		УК-1.2 Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для выработки стратегии действий по разрешению проблемной ситуации	<p>– знать: основных производителей типовых устройств приема и обработки сигналов.</p> <p>– уметь: ориентироваться в каталогах основных производителей типовых устройств приема и обработки сигналов.</p> <p>– владеть: навыками выбора типовых устройств приема и</p>

			обработки сигналов по каталогам основных производителей
		УК-1.3 Рассматривает различные варианты решения проблемной ситуации на основе системного подхода, оценивает их преимущества и риски	<ul style="list-style-type: none"> – знать: достоинства, недостатки и области применения различных типов устройств приема и обработки сигналов. – уметь: выбирать типовые устройства приема и обработки сигналов в соответствии с их достоинствами и недостатками. – владеть: навыками выбора устройств приема и обработки сигналов в соответствии с их достоинствами и недостатками.
		УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формулирует собственные суждения и оценки. Предлагает стратегию действий	<ul style="list-style-type: none"> – знать: правила оформления конструкторской и проектной документации. – уметь: оформлять конструкторскую и проектную документацию. – владеть: навыками подготовки конструкторской

			и проектной документации.
		УК-1.5 Определяет и оценивает практические последствия реализации действий по разрешению проблемной ситуации	<ul style="list-style-type: none"> – знать: принципы оценки перспектив применения тех или иных устройств приема и обработки сигналов в конкретной схеме. – уметь: оценивать перспективы применения тех или иных устройств приема и обработки сигналов в конкретной схеме. – владеть: навыками оценки перспектив применения тех или иных устройств приема и обработки сигналов в конкретной схеме.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа обучающихся с педагогическим работником включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иную контактную работу, предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с педагогическим работником. Контактная работа обучающихся с педагогическим работником может быть аудиторной,

внеаудиторной, а также проводится в электронной информационно-образовательной среде.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	1 семестр
Форма промежуточной аттестации			экзамен
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	180	180
	<i>зачетных единиц</i>	5	5
Лекции, <i>академ. час.</i>		8	8
в форме практической подготовки		0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		32	32
в форме практической подготовки		0	0
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		104	104
в форме практической подготовки		0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>		36	36
в форме практической подготовки		0	0

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Электронные фильтры и усилители;
 Раздел 2 Приемные и передающие антенны;
 Раздел 3 Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи. Цифровые сигнальные процессоры.

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоёмкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Электронные фильтры и усилители	2	
Раздел 2.	Приемные и передающие антенны	4	
Раздел 3.	Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи. Цифровые сигнальные процессоры.	2	
Итого:		8	0

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы	Темы практических	Трудоёмкость, <i>академ. час</i>
------------------	-------------------	----------------------------------

дисциплины	занятий (семинаров)	всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Расчет характеристик электронных фильтров	12	
Раздел 2.	Расчет индуктивностей и электростатических экранов	10	
Раздел 3.	Расчет параметров АЦП и ЦАП	10	
Итого:		32	0

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		
Итого:		0	0

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		
Итого:		0	0

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	32	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Подготовка к	36	

	практическому занятию; 4. Подготовка реферата.		
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	36	
<i>Контроль</i>	<i>Подготовка к экзамену</i>	36	
Итого:		140	0

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Игнатов, А. Н. Микросхемотехника и наноэлектроника / А. Н. Игнатов. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 528 с. – ISBN 978-5-8114-1161-0. – URL: <https://e.lanbook.com/book/167901> (дата обращения: 29.06.2022);

2 Смирнов, Ю. А. Основы микроэлектроники и микропроцессорной техники / Ю.А. Смирнов, С.В. Соколов, Е.В. Титов. – 2-е изд., испр. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 496 с. – ISBN 978-5-8114-1379-9. – URL: <https://e.lanbook.com/book/168550> (дата обращения: 29.06.2022);

3 Рамм, Г. С. Электронные усилители : учебное пособие / Г. С. Рамм. – Москва : Связь, 1966. – 336 с. – ISBN 978-5-4475-2363-3. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=255615> (дата обращения: 29.06.2022);

4 Чебышев, В. В. Основы проектирования антенных систем : учебное пособие / В. В. Чебышев. – Москва : Горячая линия - Телеком, 2018. – 150 с. – ISBN 978-5-9912-0559-7. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991205597.html> (дата обращения: 29.06.2022);

5 Микросхемы АЦП и ЦАП : монография. – Москва : ДОДЭКА, 2005. – 432 с. – ISBN 5-94120-091-9. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5941200919.html> (дата обращения: 29.06.2022).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа : электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство Лань». – Санкт-

Петербург, [200 –]. – URL: <http://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа: по подписке;

4 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, [200 –]. – URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.biblioclub.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: <http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: <https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>;

7 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: <http://libr.sibsiu.ru>. – URL: <https://libr.sibsiu.ru>.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Office 2010;
- Microsoft Windows 7;
- Microsoft Windows XP.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 Система ГАРАНТ : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

4 Электронный реферативный журнал (ЭлРЖ) : база данных / ВИНТИ РАН. – Москва, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника».

Составитель(и):

доцент Поползин Иван Юрьевич (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры электротехники, электропривода и промышленной электроники.

Приложение А

Аннотация рабочей программы дисциплины «Устройства приема и обработки сигналов»

по направлению подготовки (специальности)
11.04.04 «Электроника и наноэлектроника»
(направленность (профиль): «Промышленная электроника и
микропроцессорная техника»)
форма обучения – Очная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- получение обучающимися знаний об устройствах приема и обработки сигналов.

Задачами учебной дисциплины являются:

- получение обучающимися сведений о принципах работы и расчета электронных фильтров;
- получение обучающимися сведений о принципах работы и расчета электронных усилителей;
- получение обучающимися сведений о принципах работы и расчета антенн;
- получение обучающимися сведений о принципах работы и расчета АЦП и ЦАП;
- получение обучающимися сведений о принципах работы и расчета цифровых сигнальных процессоров.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника».

Учебная дисциплина опирается на базовые знания и компетенции, полученные в процессе получения предыдущего образования.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

- Проектирование и конструирование изделий "система в корпусе";
- Проектирование микропроцессорных устройств и систем;
- Синтез аналоговых устройств.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
Научное мышление	ОПК-1: Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора	ОПК-1.1 Демонстрирует понимание тенденций и перспектив развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники	<ul style="list-style-type: none"> – знать: современные устройства приема и обработки сигналов. – уметь: выбирать современные устройства приема и обработки сигналов. – владеть: навыками классификации и выбора современных устройств приема и обработки сигналов.
		ОПК-1.2 Выявляет естественно-научную сущность проблем в области профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> – знать: физические принципы работы устройств приема и обработки сигналов. – уметь: рассчитывать параметры устройств приема и обработки сигналов. – владеть: навыками получения характеристик устройств приема и обработки сигналов.
		ОПК-1.3 Определяет пути решения проблем в области профессиональной деятельности и оценивает эффективность сделанного выбора	<ul style="list-style-type: none"> – знать: основные параметры работы устройств приема и обработки сигналов. – уметь: выбирать устройства приема и обработки сигналов по их параметрам. – владеть: навыками оценки эффективности работы устройств приема и обработки сигналов по их

<p>Владение информационным и технологиями</p>	<p>ОПК-3: Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач</p>	<p>ОПК-3.1 Применяет знания по основам интернет-технологий, по типовым процедурам применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств в профессиональной сфере деятельности</p>	<p>параметрам. – знать: основные средства моделирования устройств приема и обработки сигналов по их параметрам. – уметь: моделировать работу устройств приема и обработки сигналов по их параметрам. – владеть: навыками моделирования и интерпретации его результатов для устройств приема и обработки сигналов по их параметрам.</p>
		<p>ОПК-3.2 Использует современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности</p>	<p>– знать: основные специализированные средства синтеза устройств приема и обработки сигналов по их параметрам. – уметь: применять основные специализированные средства синтеза устройств приема и обработки сигналов по их параметрам. – владеть: навыками использования основных специализированных средств синтеза устройств приема и обработки сигналов по их параметрам.</p>
		<p>ОПК-3.3 Применяет методы математического моделирования электронных изделий и технологических процессов с использованием</p>	<p>– знать: основные способы математического моделирования устройств приема и обработки сигналов по их параметрам. – уметь: строить математические модели устройств</p>

		современных информационных технологий	приема и обработки сигналов по их параметрам. – владеть: навыками математического моделирования и интерпретации его результатов для устройств приема и обработки сигналов по их параметрам.
--	--	---------------------------------------	--

– Универсальные компетенции

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Планируемые результаты обучения
Системное и критическое мышление	УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Выявляет проблемную ситуацию в процессе анализа проблемы, определяет этапы ее разрешения с учетом вариативных контекстов	– знать: основные особенности устройств приема и обработки сигналов. – уметь: учитывать основные особенности устройств приема и обработки сигналов при их выборе. – владеть: навыками учета основных особенностей устройств приема и обработки сигналов при их выборе.
		УК-1.2 Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для выработки стратегии действий по разрешению проблемной ситуации	– знать: основных производителей типовых устройств приема и обработки сигналов. – уметь: ориентироваться

			<p>в каталогах основных производителей типовых устройств приема и обработки сигналов. – владеть: навыками выбора типовых устройств приема и обработки сигналов по каталогам основных производителей .</p>
		<p>УК-1.3 Рассматривает различные варианты решения проблемной ситуации на основе системного подхода, оценивает их преимущества и риски</p>	<p>– знать: достоинства, недостатки и области применения различных типов устройств приема и обработки сигналов. – уметь: выбирать типовые устройства приема и обработки сигналов в соответствии с их достоинствами и недостатками. – владеть: навыками выбора устройств приема и обработки сигналов в соответствии с их достоинствами и недостатками.</p>

		<p>УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формулирует собственные суждения и оценки. Предлагает стратегию действий</p>	<p>– знать: правила оформления конструкторской и проектной документации. – уметь: оформлять конструкторскую и проектную документации. – владеть: навыками подготовки конструкторской и проектной документации.</p>
		<p>УК-1.5 Определяет и оценивает практические последствия реализации действий по разрешению проблемной ситуации</p>	<p>– знать: принципы оценки перспектив применения тех или иных устройств приема и обработки сигналов в конкретной схеме. – уметь: оценивать перспективы применения тех или иных устройств приема и обработки сигналов в конкретной схеме. – владеть: навыками оценки перспектив применения тех или иных устройств приема и обработки сигналов в конкретной схеме.</p>

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	1 семестр
Форма промежуточной аттестации			экзамен
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	180	180
	<i>зачетных единиц</i>	5	5
Лекции, <i>академ. час.</i>		8	8
в форме практической подготовки		0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		32	32
в форме практической подготовки		0	0
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		104	104
в форме практической подготовки		0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>		36	36
в форме практической подготовки		0	0

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Электронные фильтры и усилители;

Раздел 2 Приемные и передающие антенны;

Раздел 3 Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи. Цифровые сигнальные процессоры.

6 Составитель(и):

доцент Поползин Иван Юрьевич (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники).