

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Беспалов Владимир Александрович Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Должность: Ректор МИЭТ Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

Дата подписания: 01.09.2023 14:33:02

«Национальный исследовательский университет

Уникальный программный ключ:

«Московский институт электронной техники»

ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f73bd76c818bea882b8d602

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

И.Г. Игнатова

2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«СБИС для телекоммуникаций»

Направление подготовки – 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Направленность (профиль) – «Сети и устройства инфокоммуникаций»

Москва 2020

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

Компетенция ПК-1 «Способен к развитию коммутационных подсистем и сетевых платформ, сетей передачи данных, транспортных сетей и сетей радиодоступа, спутниковых систем связи» **сформулирована на основе профессионального стандарта 40.035** «Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков».

Обобщенная трудовая функция А Разработка принципиальных электрических схем отдельных аналоговых блоков и всего аналогового СФ-блока

Трудовая функция А/02.6 Проведение оценочного расчета параметров отдельных аналоговых блоков и СФ-блока в целом

Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения подкомпетенций
ПК-1.СБИСдТКС Способен создавать новые элементы систем связи	Оценка ресурсов, необходимых для реализации проекта по выбранному варианту концепции объекта, системы связи (телекоммуникационной системы). Составление отчета по выполненному заданию, участие во внедрении результатов исследований и разработок.	Знания: методологии и маршрута проектирования схем смешанного сигнала; цифровой обработки сигнала для АЦП; современных методов проектирования систем смешанного сигнала Умения: аналитически рассчитывать характеристики устройств смешанного сигнала; владеть методами моделирования цифро-аналоговых схем Опыт деятельности: в разработке цифро-аналоговых устройств

Компетенция ПК-4 «Способность осуществлять мониторинг состояния и проверку качества работы, проведение измерений и диагностику ошибок и отказов телекоммуникационного оборудования, сетевых устройств, программного обеспечения инфокоммуникаций» **сформулирована на основе профессионального стандарта 40.035** «Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков».

Обобщенная трудовая функция В Моделирование, анализ и верификация результатов моделирования разработанных принципиальных схем аналоговых блоков и СФ-блока

Трудовая функция В/03.6 Моделирование схемы всего аналогового СФ-блока с применением целевой системы автоматизированного проектирования

Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения подкомпетенций
ПК-4.СБИСдТКС Способен анализировать работу сложнофункциональных устройств смешанного сигнала	Проведение экспериментов по заданной методике. Проведение измерений и наблюдений, составление описания проводимых исследований. Составление отчета по выполненному заданию, участие во внедрении результатов исследований и разработок.	Знания: Принципы системного подхода в проектировании систем связи (телекоммуникаций) Умения: Использовать современные информационно-коммуникационные технологии, в том числе специализированное программное обеспечение для решения задач моделирования и проведения расчетов Опыт составления отчета по работе сложнофункциональных устройств смешанного сигнала

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

Входные требования к дисциплине: умение произвести расчёты параметров электрических схем; знаний основ электротехники и электроники, схемотехники аналоговых устройств в телекоммуникационных системах.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕ)	Общая трудоёмкость (часы)	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
				Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
4	7	4	144	16	32	16	80	ЗаО

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
1. Распространенные архитектуры АЦП и основы цифровой обработки сигналов	6	8	6	18	Защита лабораторной работы 1 Контрольная работа 1
2. Операционные усилители в составе АЦП	8	8	4	18	Защита лабораторной работы 2 Контрольная работа 2
3. Схемы на переключаемых конденсаторах	8	8		12	Защита лабораторной работы 3 Контрольная работа 3
4. Особенности разработки найквистовых АЦП	10	8	6	32	Защита лабораторной работы 4, Контрольная работа 4 Защита профессионально-ориентированного задания

4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Наименование занятия
1	1	2	Введение, основные понятия ЦОС, роль АЦП в телекоммуникационных устройствах
	2	2	Распространенные архитектуры найквистовых высокоскоростных АЦП
	3	2	Распространенные архитектуры найквистовых высокоточных АЦП
2	4	2	Каскодные ОУ в составе узлов АЦП, часть 1
	5	2	Каскодные ОУ в составе узлов АЦП, часть 2
	6	2	Полностью дифференциальные ОУ, синфазная обратная связь
	7	2	Компараторы в составе узлов АЦП, часть 2

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Наименование занятия
3	8	2	Основы схем на переключаемых конденсаторах
	9	2	КМДП ключи и схемы вольтодобавки
	10	2	Схемы выборки-хранения на переключаемых конденсаторах
	11	2	Интеграторы и умножители на переключаемых конденсаторах
4	12	2	Разработка параллельного АЦП
	13	2	Разработка АЦП последовательного приближения
	14	2	Разработка конвейерного АЦП, часть 1
	15	2	Разработка конвейерного АЦП, часть 2
	16	2	Топологические особенности при разработке АЦП

4.2. Практические занятия

№ модуля дисциплины	№ практического занятия	Объем занятий (часы)	Наименование занятия
1	1	2	Дифференциальные каскады и каскодные усилители
	2	2	Пояснения к выполнению курсового проекта, применение периодических моделирований в Virtuoso
	3	2	Сдача первого этапа профессионально-ориентированного задания
2	4	2	Пояснения к выполнению профессионально-ориентированного задания, способы моделирования нелинейности и соотношения сигнал-шум АЦП
	5	2	Сдача второго этапа профессионально-ориентированного задания
4	6	2	Пояснения к выполнению профессионально-ориентированного задания
	7	2	Пояснения к выполнению профессионально-ориентированного задания
	8	2	Сдача третьего этапа профессионально-ориентированного задания

4.3. Лабораторные работы

№ модуля дисциплины	№ лабораторной работы	Объем занятий (часы)	Наименование работы
1	1	8	Каскодные операционные однокаскадные усилители
2	2	8	КМДП компараторы
3	3	8	Основные схемы на переключаемых конденсаторах
4	4	8	Найквистовые АЦП

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	2	Подготовка к лекционным занятиям
	6	Подготовка к практическим занятиям
	4	Подготовка к выполнению лабораторных работ
	6	Подготовка к защите лабораторных работ
2	2	Подготовка к лекционным занятиям
	4	Подготовка к практическим занятиям
	4	Подготовка к выполнению лабораторных работ
	8	Подготовка к защите лабораторных работ
3	2	Подготовка к лекционным занятиям
	4	Подготовка к выполнению лабораторных работ
	6	Подготовка к защите лабораторных работ
4	2	Подготовка к лекционным занятиям
	6	Подготовка к практическим занятиям
	4	Подготовка к выполнению лабораторных работ
	6	Подготовка к защите лабораторных работ
	14	Подготовка, планирование, исследование, расчеты и проектирование, оформление и представление результатов и выводов в рамках выполнения профессионально-ориентированного задания

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (ОРИОКС// URL:; <http://orioks.miet.ru/>) :

Модуль 1

- ✓ Для подготовки к лекционным занятиям: иллюстрации к лекциям, литература,
- ✓ Для подготовки к практическим занятиям и контрольным работам: литература, материалы лекций и практических
- ✓ Для подготовки к выполнению и защите лабораторных работ: методическое пособие к лабораторным работам

Модуль 2

- ✓ Для подготовки к лекционным занятиям: иллюстрации к лекциям, литература,
- ✓ Для подготовки к практическим занятиям и контрольным работам: литература, материалы лекций и практических
- ✓ Для подготовки к выполнению и защите лабораторных работ: методическое пособие к лабораторным работам

Модуль 3

- ✓ Для подготовки к лекционным занятиям: иллюстрации к лекциям, литература,
- ✓ Для подготовки к практическим занятиям и контрольным работам: литература, материалы лекций и практических
- ✓ Для подготовки к выполнению и защите лабораторных работ: методическое пособие к лабораторным работам

Модуль 4

- ✓ Для подготовки к лекционным занятиям: иллюстрации к лекциям, литература,
- ✓ Для подготовки к практическим занятиям и контрольным работам: литература, материалы лекций и практических
- ✓ Для подготовки к выполнению и защите лабораторных работ: методическое пособие к лабораторным работам
- ✓ Для выполнения профессионально-ориентированного задания: Рекомендации по выполнению профессионально-ориентированного задания, материалы практических занятий, конспекты лекций, литература.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. Новожилов, О. П. Электроника и схемотехника : В 2-х ч. : учебник для академического бакалавриата. Ч. 1 / О. П. Новожилов. - Москва : Юрайт, 2019. - 382 с. - URL: <https://urait.ru/bcode/434561> (дата обращения: 21.12.2020). - ISBN 978-5-534-03513-1.
2. Купцов, С. В. Практическая схемотехника : учебное пособие / С. В. Купцов, В. Т. Николаев, В. Н. Тикменов; под редакцией В. Н. Тикменова; рецензент В. Б. Топильский,

А. В. Шагин. - Москва : Физматлит, 2016. - 296 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/91152> (дата обращения: 21.12.2020). - ISBN 978-5-9221-1670-1.

Дополнительная литература

1. Телекоммуникационные системы на кристалле : Учеб. пособие. Ч. 3 : Проектирование радиочастотных КМДП ИМС / В.В. Баринов, Ю.В. Круглов, К.М. Ломовская [и др.]; М-во образования и науки РФ, МГИЭТ(ТУ); Под ред. В.В. Баринова. - М. : МИЭТ, 2010. - 188 с. - ISBN 978-5-7256-0613-3.

Периодические издания

1. IEEE Circuits and systems Magazine / Institute of Electrical and Electronics Engineers. - USA : IEEE CAS, 2001. - URL: <https://ieeexplore.ieee.org/xpl/RecentIssue.jsp?punumber=7384> (дата обращения: 21.12.2020). - Режим доступа: по подписке. - ISSN 1531-636X (Print); 1558-0830 (Online).

2. IEEE Journal of Solid-state circuits / Institute of Electrical and Electronics Engineers. - USA : IEEE SSCS, 1966. - URL: <https://ieeexplore.ieee.org/xpl/RecentIssue.jsp?punumber=4> (дата обращения: 21.12.2020). - Режим доступа: по подписке. - ISSN 0018-9200 (Print); 1558-173X (Online).

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. ФГУП ВНИИФТРИ: научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений: сайт. – URL: <http://www.vniiftri.ru> (дата обращения: 21.12.2020).

2. Scopus: экспертно кураторская база данных рефератов и цитат: сайт. – Elsevier, 2020. - URL: <http://www.scopus.com> (дата обращения: 21.12.2020).

3. eLIBRARY.RU: Научная электронная библиотека: сайт. - Москва, 2000. - URL: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 21.12.2020). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

4. IEEE/IET Electronic Library (IEL) = IEEE Xplore: Электронная библиотека. - USA; UK, 1998. - URL: <https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp> (дата обращения: 21.12.2020). - Режим доступа: из локальной сети НИУ МИЭТ в рамках проекта "Национальная подписка".

5. Международный союз электросвязи: специализированное учреждение ООН: сайт. – URL: <https://www.itu.int/ru/Pages/default.aspx> (дата обращения: 21.12.2020). - Режим доступа: свободный.

6. 3GPP: Партнерский проект 3-го поколения: сайт. – URL: <https://www.3gpp.org/> (дата обращения: 21.12.2020).

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации обучения используется смешанное обучение.

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС.

Применяются следующие модели обучения: модель перевёрнутого класса, виртуальная модель.

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: раздел ОРИОКС «Домашние задания», форум в MOODLe, электронная почта, мессенджеры и социальные сети, система Canvas LMS.

В процессе обучения при проведении занятий и для самостоятельной работы используются внутренние электронные ресурсы в формах видеолекций

При проведении занятий и для самостоятельной работы используются внешние электронные ресурсы в формах: внешних онлайн-курсов: выравнивающий курс «Основы электротехники и электроники» на платформе Открытое образование <https://openedu.ru/course/urfu/ELB/>.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Учебная аудитория	Мультимедийное оборудование, Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ОРИОКС	ПО для отображения презентаций и текста (LibreOffice), браузер
Учебная аудитория	Мультимедиа-проектор, Электронная печатная доска, Телевизор, Моноблоки #2 Dell OptiPlex 7470 15	ОС Ubuntu, Azure Dev Tools for Teaching (Microsoft), Microsoft Office Professional Plus, MATLAB, LibreOffice, Sumatra pdf . Oracle VM VirtualBox
Учебная аудитория	Мультимедиа-проектор. Экран настенный для мультимедиа-проектора. Электронная печатная доска. Доска меловая настенная раскрывающаяся, Моноблоки Dell Inspiron 3227(Intel Core i3-713U)	ОС Ubuntu, Azure Dev Tools for Teaching (Microsoft), Microsoft Office Professional Plus, MATLAB, LibreOffice, Sumatra pdf . Oracle VM VirtualBox
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети	Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше,

	«Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome); Acrobat reader DC
--	--	---

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

1. ФОС по подкомпетенции **ПК-1.СБИСдТКС** Способен создавать новые сложнофункциональные устройства смешанного сигнала
2. ФОС по подкомпетенции **ПК-4.СБИСдТКС** Способен анализировать работу сложнофункциональных устройств смешанного сигнала

Фонды оценочных средств представлены отдельными документами и размещены в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Особенности организации процесса обучения

По дисциплине подготовлены краткие конспекты лекций в виде презентационного материала и подготовлена рекомендуемая литература, указанная в разделе 6. Знакомство с этими материалами позволяет заранее ознакомиться с основными положениями предстоящей лекции и активно задавать конкретные вопросы при ее изложении.

Для успешной подготовки к семинару студенты должны дома подготовить к занятию 3–4 примера формулировки темы исследования, представленного в монографиях, научных статьях, отчетах. Затем они самостоятельно осуществляют поиск соответствующих источников, определяют актуальность конкретного исследования процессов и явлений, выделяют основные способы доказательства авторами научных работ ценности того, чем они занимаются.

Во время подготовки к лабораторным занятиям студенты должны подготовить конспекты, где должны быть четко прописаны цели и задачи выполняемой работы, основные методы и алгоритмы проведения исследования, должна быть проанализирована планируемая к использованию аппаратура и программное обеспечение. Должен быть прописан план выполнения работы с перечислением всех анализируемых характеристики. Допускается использовать один конспект на подгруппу студентов, определенных заранее.

Защита лабораторных работ направлена на систематизацию и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся. Самостоятельная работа по подготовке к защите лабораторной работы включает в себя:

- изучение конспектов лекций и лабораторной работы, раскрывающих материал, закрепляемый на лабораторной работе;
- повторение учебного материала, полученного при подготовке к лабораторной работе и во время её выполнения;

- анализ проведенных при выполнении лабораторной работы действий и полученных результатов.

Выполнение профессионально-ориентированного задания требует от студента умения анализировать большой объем неупорядоченной информации, принятие решений в условиях недостаточной информации. Задание формулируется на основе практических проблемных ситуаций — кейсов, связанных с конкретными профессиональными действиями. Задание выдается согласно индивидуальным вариантам каждому студенту в середине семестра. Защита профессионально-ориентированного задания производится на 17 неделе.

11.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система.

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система.


Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре (в сумме 70 баллов), и сдача зачёта с оценкой (30 баллов). По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету.

По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Структура и график контрольных мероприятий доступен в ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/> .

РАЗРАБОТЧИК:

Доцент кафедры ТКС, к.т.н,  /А.Г. Тимошенко/

Рабочая программа дисциплины «СБИС для телекоммуникаций» по направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», направленности (профилю) «Сети и устройства инфокоммуникаций» разработана на кафедре ТКС и утверждена на заседании кафедры 25.12 2020 года, протокол № 6

Заведующий кафедрой ТКС  /А.А. Бахтин /

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

Начальник АНОК  / И.М. Никулина /

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

Директор библиотеки  / Т.П. Филиппова /