

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Беспалов Владимир Александрович

Должность: Ректор МИЭТ

Дата подписания: 01.09.2023 14:33:01

Уникальный программный ключ:

ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f736d76c8f8bea882b8d602

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский университет

«Московский институт электронной техники»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

И.Г. Игнатова

« 28 » 12 2022 г.

М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Схемотехника телекоммуникационных устройств: аналоговые устройства»

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-3 «Способен применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования для создания новых перспективных инструментов» **сформулирована на основе профессионального стандарта 06.007** «Инженер-проектировщик в области связи (телекоммуникаций)».

Обобщенная трудовая функция В Разработка проектной и рабочей документации по оснащению объектов системами связи, телекоммуникационными системами и системами подвижной радиосвязи.

Трудовая функция В/04.6 Выполнение специальных расчетов.

Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения подкомпетенций
ПК-3.СТКУАУ Способен создавать новые аналоговые блоки и устройства	Определение границ проекта и этапов внедрения объекта, системы связи (телекоммуникационной системы)	Знания: методологии и маршрута проектирования аналоговых схем; элементной базы аналоговых интегральных схем; аналоговой микросхемотехники; современных методов проектирования аналоговых систем Умения: читать принципиальные электрические схемы; аналитически рассчитывать характеристики аналоговых устройств; владеть методами малосигнального анализа аналоговых схем Опыт деятельности: в разработке схем аналоговых устройств

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:

Изучению модуля предшествует формирование компетенций в дисциплинах: Теория электрических цепей, Электроника.

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)		
3	6	4	144	32	32	16	28	Экз. (36)

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
1. Простейшие элементы электрических схем	6	8	6	6	Контрольные работы 1, 2 Защита лабораторных работ 1, 2
2. Простые схемы на транзисторах	14	8	4	7	Контрольные работы 3,4,5 Защита лабораторных работ 3, 4
3. Дифференциальные усилители	8	8	-	5	Защита лабораторных работ 5, 6

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
4. Двухкаскадные усилители и проходные ключи	4	8	6	10	Защита лабораторных работ 7, 8 Защита профессионально-ориентированного задания

4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Наименование занятия
1	1	2	Введение, основные понятия схемотехники
	2	2	Схемы с реактивными элементами
	3	2	Основы схем на операционных усилителях
2	4	2	Основы работы полупроводниковых приборов
	5	2	Элементы КМДП схем
	6	2	Модели электронных устройств
	7	2	Простейшие усилители на транзисторах
	8	2	Усилители с активной нагрузкой
	9	2	Токовое зеркало
	10	2	Схемы с низким выходным сопротивлением, часть 1
	11	2	Схемы с низким выходным сопротивлением, часть 2
3	12	2	Нули и полюса линейных систем
	13	2	Дифференциальный усилитель, часть 1
	14	2	Дифференциальный усилитель, часть 2
4	15	2	Двухкаскадный усилитель, часть 1
	16	2	Двухкаскадный усилитель, часть 2

4.2. Практические занятия

№ модуля дисциплины	№ практического занятия	Объем занятий (часы)	Наименование занятия
1	1	2	Расчёт электрической схемы на резисторах при помощи закона Ома и законов Кирхгофа
	2	2	Расчёт пассивного фильтра высоких или низких частот первого порядка
	3	2	Расчёт активного фильтра высоких или низких частот первого порядка
2	4	2	Расчёт усилителя с общим истоком с резистивной и емкостной нагрузкой
	5	2	Расчёт усилителя с диодной нагрузкой либо истокового повторителя
4	6	2	Подготовка к выполнению профессионально-ориентированного задания, часть 1
	7	2	Подготовка к выполнению профессионально-ориентированного задания, часть 2
	8	2	Подготовка к выполнению профессионально-ориентированного задания, часть 3

4.3. Лабораторные работы

№ модуля дисциплины	№ лабораторной работы	Объем занятий (часы)	Наименование работы
1	1	4	Пассивные элементы и источники сигналов
	2	4	Частотозависимые схемы и идеальные операционные усилители
2	3	4	Простейшие схемы с диодами и транзисторами
	4	4	Простое токовое зеркало и усилитель с активной нагрузкой
3	5	4	Источник опорного тока и каскодная схема формирования постоянного смещения
	6	4	Изучение базовых характеристик КМДП дифкаскада
4	7	4	Изучение основных способов уменьшения нелинейных искажений проходного ключа в схемах на переключаемых конденсаторах
	8	4	Двухкаскадный операционный усилитель

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	1	Подготовка к лекционным занятиям
	1	Подготовка к практическим занятиям
	2	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ
	2	Подготовка к контрольным работам
2	1	Подготовка к лекционным занятиям
	1	Подготовка к практическим занятиям
	2	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ
	3	Подготовка к контрольным работам
3	1	Подготовка к лекционным занятиям
	2	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ
	2	Подготовка к контрольным работам
4	1	Подготовка к лекционным занятиям
	1	Подготовка к практическим занятиям
	2	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ
	6	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, приведенная в разделе 6 РПД
- ✓ Для подготовки к практическим занятиям: литература, приведенная в разделе 6 РПД
- ✓ Для подготовки к выполнению и защите лабораторных работ: методическое пособие к лабораторным работам

Модуль 2

- ✓ Для подготовки к лекционным занятиям: иллюстрации к лекциям, литература, приведенная в разделе 6 РПД
- ✓ Для подготовки к практическим занятиям: литература, приведенная в разделе 6 РПД
- ✓ Для подготовки к выполнению и защите лабораторных работ: методическое пособие к лабораторным работам

Модуль 3

- ✓ Для подготовки к лекционным занятиям: иллюстрации к лекциям, литература, приведенная в разделе 6 РПД
- ✓ Для подготовки к выполнению и защите лабораторных работ: методическое пособие к лабораторным работам

Модуль 4

- ✓ Для подготовки к лекционным занятиям: иллюстрации к лекциям, литература, приведенная в разделе 6 РПД
- ✓ Для подготовки к практическим занятиям: литература, приведенная в разделе 6 РПД
- ✓ 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, приведенная в разделе 6 РПД

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. Щагин. - 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.

Нормативная литература

1. ГОСТ 18725-83 Микросхемы интегральные. Общие технические условия. Введен 01.01.1985. – М.: Издательство стандартов, 1991. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200016189> (дата обращения 21.12.2020).
2. ГОСТ 19799-74 Микросхемы интегральные аналоговые. Методы измерения электрических параметров и определения характеристик. Введен 01.01.1976. – М.: ИПК

Издательство стандартов, 1999. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200016775> (дата обращения 21.12.2020).

3. ГОСТ 23089.0-78 Микросхемы интегральные. Общие требования при измерении электрических параметров операционных усилителей и компараторов напряжения. Введен 01.07.79. – М.: Издательство стандартов, 1991. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200017132> (дата обращения 21.12.2020).

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, ИНФОРМАЦИОННЫХ 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.

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	OC 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),	OC 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

ФОС по компетенции/подкомпетенции **ПК-3.СТКУАУ** «Способен создавать новые аналоговые блоки и устройства».

Фонд оценочных средств представлен отдельным документом и размещен 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.

Контрольная работа назначается после изучения определенного раздела (разделов) дисциплины и представляет собой совокупность развернутых ответов или решенных задач. Самостоятельная подготовка к контрольной работе включает в себя:

- изучение конспектов лекций, раскрывающих материал, знание которого проверяется контрольной работой;
- повторение учебного материала, полученного при подготовке к практическим занятиям и во время их проведения;
- изучение дополнительной литературы, в которой конкретизируется содержание проверяемых знаний;
- составление в мысленной форме ответов на поставленные в контрольной работе вопросы;
- формирование психологической установки на успешное выполнение всех заданий.

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 экзамена (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 «Схемотехника телекоммуникационных устройств: аналоговые устройства» 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 /