

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Беспалов Владимир Александрович
Должность: Ректор МИЭТ
Дата подписания: 01.09.2025 12:09:45
Уникальный программный ключ:
ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f730108036a91b080

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
« 27 » июля 2020 г.
М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Аналоговая техника»

Направление подготовки – 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»
Направленность (профиль) – «Аппаратно-программное обеспечение информационно-управляющих систем»

Москва 2020

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

Компетенция ПК-1 «Способен разрабатывать аппаратное обеспечение информационно-управляющих систем» сформулирована на основе профессионального стандарта 25.036 «Специалист по электронике бортовых комплексов управления».

Обобщенная трудовая функция В (6)–«Создание электронных средств и электронных систем БКУ».

Трудовая функция В/02.6– «Проектирование электронных средств и электронных систем БКУ и осуществление контроля над их изготовлением».

| Подкомпетенции, формируемые в дисциплине | Задачи профессиональной деятельности | Индикаторы достижения подкомпетенций |
|--|--|---|
| ПК-1.АТ Способен проектировать аналоговые узлы информационно-управляющих систем | Разработка, проектирование и эксплуатация информационно-управляющих систем | Знания методик расчета и основных расчетных соотношений для типовых узлов аналоговой техники. Понимает назначение, область и условия применения элементов аналоговой техники при проектировании ИУС. Умения моделировать работу узлов аналоговой техники средствами САПР Multisim Опыт по расчету и моделированию аналоговых функциональных узлов для ИУС. |

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 – необходимы компетенции в области физики, математического анализа, теории вероятности, информатики.

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 | 5 | 5 | 144 | 16 | 32 | 16 | 44 | Экз (36) |

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| № и наименование модуля | Контактная работа | | | Самостоятельная работа | Формы текущего контроля |
|---|-------------------|----------------------------|-----------------------------|------------------------|--------------------------------|
| | Лекции (часы) | Лабораторные работы (часы) | Практические занятия (часы) | | |
| Модуль 1. Схемотехника источников питания | 6 | 16 | 6 | 18 | Контрольная работа №1 |
| | | | | | Защита лабораторных работ №1-3 |
| Модуль 2. Функциональные преобразователи на операционных усилителях | 6 | 8 | 6 | 15 | Контрольная работа №2 |
| | | | | | Защита лабораторных работ №4-5 |
| Модуль 3. Активные фильтры | 4 | 8 | 4 | 11 | Контрольная работа №3 |
| | | | | | Защита лабораторной работы №6 |

4.1. Лекционные занятия

| № модуля дисциплины | № лекции | Объем занятий (часы) | Краткое содержание |
|---------------------|----------|----------------------|---|
| 1 | 1 | 2 | Линейные преобразователи напряжения. Параметрические, компенсационные преобразователи. |
| | 2 | 2 | Импульсные преобразователи напряжения. Понижающий, повышающий, инвертирующий преобразователи. Методика расчета, основные соотношения. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 3 | 2 | Преобразователи напряжения с гальванической развязкой. Прямоходовая и обратноходовая схема. Двухтактные преобразователи. |
| 2 | 4 | 2 | Операционный усилитель. Основные схемы включения. Характеристики операционных усилителей. |
| | 5 | 2 | Функциональные преобразователи. Реализация основных математических функций. |
| | 6 | 2 | Виды обратных связей в операционных схемах. Управляемые источники напряжения и тока. Схемы преобразования сопротивления. |
| 3 | 7 | 2 | Электрические фильтры. Параметры, обобщенная теория фильтров. Реализация фильтров высоких порядков с использованием схемы Саллена-Ки. |
| | 8 | 2 | Реализация электрических фильтров на основе метода переменных состояния. Фильтры на переключаемых конденсаторах. |

4.2. Практические занятия

| № модуля дисциплины | № занятия | Объем занятий (часы) | Краткое содержание |
|---------------------|-----------|----------------------|--|
| 1 | 1 | 2 | Повторение основных теоретических положений, необходимых для изучения курса «Аналоговая техника» |
| | 2 | 2 | Расчет линейных схем на основе транзисторов. |
| | 3 | 2 | Расчет линейных стабилизаторов напряжения. Контрольная работа. |
| 2 | 4 | 2 | Расчет схем инструментальных усилителей. |
| | 5 | 2 | Расчет схем функциональных преобразователей. |
| | 6 | 2 | Применение операторного метода расчета электрических цепей. |
| 3 | 7 | 2 | Расчет схем электрических фильтров на основе схемы Саллена-Ки. |
| | 8 | 2 | Расчет схем электрических фильтров по методу переменных состояния. |

4.3. Лабораторные работы

| № модуля дисциплины | № лабораторной работы | Объем занятий (часы) | Наименование работы |
|---------------------|-----------------------|----------------------|---|
| 1 | 1 | 4 | Моделирование линейных стабилизаторов напряжения |
| | 2 | 4 | Моделирование повышающего импульсного преобразователя |
| | 3 | 8 | Макетирование стабилизаторов напряжения |
| 2 | 4 | 4 | Моделирование схемы измерения сопротивления |
| | 5 | 4 | Моделирование схемы решения дифференциального уравнения |
| 3 | 6 | 8 | Исследование схем электрических фильтров |

4.4. Самостоятельная работа студентов

| № модуля дисциплины | Объем занятий (часы) | Вид СРС |
|------------------------|-------------------------|---|
| 1 | 3 | Самостоятельное изучение дополнительной литературы и электронных ресурсов сети интернет по темам лекций |
| | 4 | Подготовка к ЛР №1 |
| | 4 | Подготовка к ЛР №2 |
| | 4 | Подготовка к ЛР №3 |
| | 3 | Подготовка к КР№1 |
| 2 | 3 | Самостоятельное изучение дополнительной литературы и электронных ресурсов сети интернет по темам лекций |
| | 4 | Подготовка к ЛР №4 |
| | 4 | Подготовка к ЛР №5 |
| | 3 | Подготовка к КР№2 |
| 3 | 3 | Самостоятельное изучение дополнительной литературы и электронных ресурсов сети интернет по темам лекций |
| | 4 | Подготовка к ЛР №6 |
| | 3 | Подготовка к КР№3 |

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

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

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. Волович Г.И. Схемотехника аналоговых и аналого-цифровых электронных устройств : [Учеб. пособие] / Г.И. Волович. - 3-е изд. - М. : ДОДЭКА-XXI, 2011. - 528 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/61027> (дата обращения: 14.12.2020). - ISBN 978-5-94120-254-6.
2. Топильский В.Б. Схемотехника аналого-цифровых преобразователей : [учеб. пособие] / В.Б. Топильский. - М. : Техносфера, 2014. - 288 с. - ISBN 978-5-94836-383-7
3. Хоровиц П. Искусство схемотехники / П. Хоровиц, У. Хилл; Пер. с англ. - 7-е изд. - М. : БИНОМ, 2015. - 704 с. - ISBN 978-5-9518-0351-1; ISBN 978-0-521-37095-7

4. Топильский В.Б. Микроэлектронные измерительные преобразователи : Учеб. пособие / В.Б. Топильский. - М. : Бином. Лаборатория знаний, 2012. - 496 с. - ISBN 978-5-9963-0635-0
5. Топильский В.Б. Микроэлектронные измерительные преобразователи : Учеб. пособие / В.Б. Топильский. - 3-е изд., электронное. - М. : Бином. Лаборатория знаний, 2015. - 496 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/70733> (дата обращения: 09.12.2020). - ISBN 978-5-9963-3020-1.
6. Титце У. (Tietze U.). Полупроводниковая схемотехника = Halbleiter-Schaltungstechnik : [В 2 т.] : Пер. с нем. Т. 1 / У. Титце, К. Шенк. - М. : ДМК Пресс : ДОДЭКА-XXI, 2008. - 832 с. - (Схемотехника). - ISBN 978-5-94120-200-3
7. Титце У. (Tietze U.). Полупроводниковая схемотехника = Halbleiter-Schaltungstechnik : [В 2 т.] : Пер. с нем. Т. 1 / У. Титце, К. Шенк. - М. : ДМК Пресс : ДОДЭКА-XXI, 2008. - 832 с. - (Схемотехника). - ISBN 978-5-94120-200-3

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Лань : Электронно-библиотечная система Издательства Лань. - СПб., 2011-. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 28.10.2020). - Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ
2. Юрайт : Электронно-библиотечная система : образовательная платформа. - Москва, 2013 - . - URL: <https://urait.ru/> (дата обращения : 05.11.2020); Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации дисциплины используется **смешанное обучение**, в основе которого лежит интеграция технологий традиционного и электронного освоения компетенций, в частности за счет использования таких инструментов как видео-лекции, онлайн тестирование, взаимодействие со студентами в электронной образовательной среде.

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

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: раздел ОРИОКС «Домашние задания», электронная почта, сервисы видеоконференцсвязи и социальные сети.

В процессе обучения при проведении занятий и для самостоятельной работы используются **внутренние электронные ресурсы** в формах тестирования в ОРИОКС и Moodle.

При проведении занятий и для самостоятельной работы используются **внешние электронные ресурсы** в формах электронных компонентов видео-сервисов: Стриминговый сервис для организации трансляций лекций ZOOM.

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 | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ Телевизор LG 55LV70S | Академические лицензии на ПО по проекту Azure Dev Tools for Teaching (Microsoft) Libra Office |
| Лаборатория прототипирования и тестирования ИУС | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Panasonic PT-LW373 HP ProCurve Switch 2848 J4904A HP ProCurve Switch 2824 J4904A National Instruments ELVIS National Instruments NI PXI-1033 | Академические лицензии на ПО по проекту Azure Dev Tools for Teaching (Microsoft) 7z Google Chrome Python Multisim LABVIEW |
| Помещение для самостоятельной работы | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ | Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome), Acrobat reader DC, Multisim |

10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

ФОС по подкомпетенции ПК-1.АТ «Способен проектировать аналоговые узлы информационно-управляющих систем».

Фонд оценочных средств 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

Целью преподавания дисциплины «Аналоговая схемотехника» является формирование у студентов знаний теоретических основ аналоговой схемотехники, а также формирование понимания аналогового подхода к синтезу устройств вычислительной техники. Рассматриваемые в дисциплине теоретические основы включают в себя сведения о назначении и принципе действия основных аналоговых узлов, их схемы и соответствующие им методики расчетов. Аналоговый подход к синтезу вычислительных схем, методики синтеза, исторически возникшие в процессе развития аналоговой техники, могут быть применены не только к устройствам, построенных на аналоговой компонентной базе. Понимание таких подходов позволит разработчику производить синтез вычислительных устройств, в том числе и цифровых, по аналоговому прототипу.

Дисциплина базируется на следующих, ранее изученных, предметах: «Физика», «Математический анализ», «Дифференциальные уравнения», «Информатика», «Электротехника». Студенты должны освоить эти дисциплины для успешного усвоения материала по данному курсу.

В настоящем курсе «Аналоговая техника» материал представлен тремя модулями. В первом модуле рассматривается схемотехника преобразователей напряжения, приводятся основные схемы и методики расчета линейных и импульсных преобразователей. Во втором модуле даются основные сведения об операционных усилителях, рассматриваются функциональные узлы на их основе, формируется представление об аналоговом подходе к реализации вычислительного устройства. В третьем модуле изучаются электрические фильтры - дается обобщенная теория расчета передаточных характеристик, рассматривается ряд подходов к реализации электрической схемы фильтра.

Все модули могут быть изучены как логически-законченные темы. Теоретические знания по всем модулям даются на лекциях и закрепляются при проведении соответствующих лабораторных и практических занятий.

Практическое занятие (семинар) включает в себя обсуждение материала предшествующей лекции, обсуждение возникающих в процессе обучения вопросов, разбор и решение расчетных задач. С целью обмена практическим опытом участники семинара имеют возможность выступить с сообщением или докладом.

Выполнение всех лабораторных работ обязательно для получения допуска к экзамену. Выполнение каждой лабораторной работы состоит из следующих составляющих:

- подготовка к выполнению лабораторной работы;
- выполнение лабораторной работы;
- оформление отчета по лабораторной работе;
- защита лабораторной работы.

Рекомендуется перед выполнением очередной лабораторной работы ознакомиться с заданием и ходом ее выполнения. Методические материалы по выполнению лабораторных работ размещаются в ресурсах контрольных мероприятий в среде ОРИОКС. При подготовке к лабораторной работе студенту необходимо также произвести предварительные расчеты в соответствии с номером своего варианта задания.

Выполнение работы включает в себя моделирование в САПР или макетирование изучаемой электрической схемы, исследование происходящих в ней процессов, измерение необходимых параметров. В процессе выполнения работы студент может обратиться к преподавателю с вопросом. Однако прежде, чем обратиться за помощью преподавателя, рекомендуется предварительно сформировать собственное мнение по интересующему вопросу, и, при необходимости, корректировать его, выслушав советы преподавателя. Не допускается завершать лабораторную работу досрочно, если необходимые результаты не получены.

Отчет по лабораторной работе оформляется в период времени, предшествующий проведению очередной лабораторной работы. В отчете о лабораторной работе должны быть приведены предварительные расчеты, отражен ход выполнения работы, представлены получены результаты и выводы по ним. При выполнении моделирования в отчет должны быть включены скриншоты используемых моделей. Отчет по лабораторной работе должен представлять собой аккуратно оформленный текстовый документ.

На этапе защиты студент предъявляет преподавателю оформленный отчет и отвечает на 2-3 вопроса. Вопросы задаются на понимание процессов, рассматриваемых в лабораторной работе, и интерпретацию полученных результатов. Защита производится в ходе следующего лабораторного занятия. При работе в дистанционной форме предъявление отчета и ответ на вопросы производятся посредством электронной образовательной среды ОРИОКС. Итоговая оценка учитывает корректность выполнения задания, ответы на вопросы и качество оформления отчета.

Знания, полученные в ходе изучения дисциплины «Аналоговая техника», используются студентами при прохождении практики и написании выпускных квалификационных работ. Опыт, полученный студентами при выполнении лабораторных работ, несомненно, пригодится в дальнейшей работе по специальности.

Для успешного прохождения всех контрольных мероприятий настоятельно рекомендуется конспектировать все лекции, даже если они даются в формате видеолекций. По всем вопросам, рассматриваемым на лекциях, можно дополнительно обратиться на консультации по расписанию. При отсутствии на лабораторном занятии выполнить и сдать работу можно будет только в конце семестра на дополнительном занятии.

11.2. Система контроля и оценивания


Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система.

Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре (в сумме 60 баллов) и сдача экзамена (40 баллов).

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

РАЗРАБОТЧИК:

Старший преподаватель Института МПСУ

 /Д.В. Стрекопытов/

Рабочая программа дисциплины «Аналоговая техника» по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» направленности (профиля) «Аппаратно-программное обеспечение информационно-управляющих систем» разработана в Институте МПСУ и утверждена на заседании УС Института 20 сентября 2020 года, протокол № 1

Директор Института МПСУ

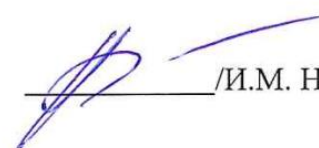


/А.Л. Переверзев/

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/