Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра систем сбора и обработки данных

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН АВТФ
к.т.н. Рева И. Л.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
31.08.2026
Владелец: к.т.н. Рева И. Л.
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
# Электроника

Образовательная программа: 09.03.02 Информационные системы и технологии, профиль: Информационные системы в промышленности и бизнесе (на английском языке)

Курс: 2, семестр : 4

Факультет автоматики и вычислительной техники,

| | | **Семестр** |
|---|---|---|
| **№** | **Вид деятельности** | **4** |
| **1** | Всего зачетных единиц (кредитов) | 4 |
| **2** | Всего часов | 144 |
| **3** | Всего занятий в контактной форме, час. | 63 |
| **4** | Лекции, час. | 36 |
| **5** | Практические занятия, час. | 0 |
| **6** | Лабораторные занятия, час. | 18 |
| **7** | из них в активной и интерактивной форме, час. | 8 |
| **8** | из них практической подготовки, час. | 11 |
| **9** | Аттестация, час. | 2 |
| **10** | Консультации, час. | 7 |
| **11** | Самостоятельная работа, час. | 81 |
| **12** | Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе) | Р |
| **13** | Вид аттестации | Э |

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 09.03.02 Информационные системы и технологии

ФГОС введен в действие приказом №926 от 19.09.2017 г. , дата утверждения: 12.10.2017 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, формируемая участниками образовательных отношений

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 09.03.02 Информационные системы и технологии

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ССОД, 31.08.2026

Утверждена на совете факультета автоматики и вычислительной техники, протокол № 8 от 31.08.2026

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Бакаев М. А.

Ответственный за образовательную программу:

## 1. Внешние требования

Таблица 1.1

| Группа | Компетенции |
|---|---|
| | **Индикаторы достижения компетенций** |
| Профессиональные компетенции | ПК-1/НА Способность проводить исследования на всех этапах жизненного цикла программных средств |
| | ПК-1/НА. 1 Иметь навыки завершения проекта в соответствии с полученным заданием |
| Универсальные компетенции | УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач |
| | УК-1. 2 Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности. |

## 2. Требования НГТУ к планируемым результатам обучения, соотнесенным с индикаторами достижения компетенций

Таблица 2.1

| Индикаторы достижения компетенций<br>Результаты обучения | Формы организации занятий |
|---|---|
| **ПК-1/НА. 1 Иметь навыки завершения проекта в соответствии с полученным заданием** | |
| Иметь опыт рассчета, сборки и настраивания схемы на операционных усилителях: масштабные усилители, дифференциальные усилители; повторители, источники тока, генераторы гармонических и прямоугольных сигналов. | Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| Уметь анализировать погрешности конечного варианта схем. | Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| Уметь анализировать помехоустойчивость схем и анализировать влияние дестабилизирующих факторов, таких как температура и пульсация питания на точность работы схем. | Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| Уметь самостоятельно проектировать электронные измерительные устройства, проводить экспериментальные исследования, осуществлять настройку средств электронной техники. | Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| **УК-1. 2 Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.** | |
| Знать номенклатуру выпускаемых промышленностью электронных компонентов. | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| Знать схемы согласования, усиления и преобразования измеряемых сигналов. Какие методы (аналоговые или цифровые) следует применять в зависимости от требуемой точности преобразования. | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| Знать устройство и работу основных элементов электрических цепей. | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |

## 3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 3.1

| Темы лекций | Часы | Из них в форме практ. подг., час. | Активные формы, час. | Индикаторы достижения компетенций | Учебная деятельность |
|---|---|---|---|---|---|
| **Семестр: 4** | | | | | |
| **Дидактическая единица: Элементная база электронных устройств. Пассивные элементы электронных цепей** | | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. Резисторы. Постоянные и переменные, номинальный ряд, температурный коэффициент сопротивления, мощность. Делители напряжения на резисторах. | 2 | 0 | 0 | УК-1.2 | Лекция. |
| 2. .Конденсаторы. Разновидности конденсаторов, температурный коэффициент емкости. Катушки индуктивности. Эквивалентные схемы пассивных элементов | 2 | 0 | 0 | УК-1.2 | Лекция. |
| **Дидактическая единица: Полупроводниковые диоды и стабилитроны** | | | | | |
| 3. Вольт-амперная характеристика (ВАХ) p-n перехода. Свойства полупроводниковых диодов. Температурные характеристики. Выпрямители. | 4 | 0 | 0 | УК-1.2 | Лекция. |
| 4. Разновидности диодов (диоды Шоттки, pin-диоды, варикапы). Стабилитроны. Параметрический стабилизатор напряжения. | 4 | 0 | 0 | УК-1.2 | Лекция. |
| **Дидактическая единица: Транзисторы** | | | | | |
| 5. Полевые транзисторы, устройство и работа транзисторов с управляющим p-n-переходом и изолированным затвором. Основные параметры и характеристики. Схемы включения. Режим работы по постоянному току. | 4 | 0 | 0 | УК-1.2 | Лекция. |
| 8. Биполярные транзисторы, устройство, характеристики, режимы работы. Эквивалентная схема в режиме малого сигнала. | 4 | 0 | 0 | УК-1.2 | Лекция. |
| **Дидактическая единица: Линейные преобразователи электрических сигналов. Усилители** | | | | | |
| 4. Принцип работы усилителя. Усилитель на полевом транзисторе. Усилитель на биполярном транзисторе. Основные параметры: коэффициент усиления, входное и выходное сопротивление, амплитудно-частотная характеристика; фазо-частотная характеристика. | 4 | 0 | 0 | УК-1.2 | Лекция. |
| **Дидактическая единица: Операционные усилители (ОУ)** | | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 5. Схемотехника операционного усилителя - дифференциальный каскад, каскад сдвига уровня, усилитель мощности. Основные параметры ОУ: коэффициент усиления, ЭДС смещения, входные токи, частота единичного усиления, скорость нарастания выходного напряжения, выходное сопротивление, коэффициент подавления синфазного сигнала, температурные характеристики ОУ, частотные характеристики ОУ. Инвертирующий усилитель, повторитель напряжения. Влияние нестабильности параметров ОУ на погрешности усилителей. Дифференциальный усилитель на трех ОУ. Выполнение математических операций на ОУ: суммирова-ние, вычитание, дифференцирование, интегрирование, логарифмирование. Источники вторичного электропитания: источники тока, ста-билизаторы напряжения. Активные фильтры, генераторы электриче-ских сигналов, генераторы гармоник. Нелинейные преобразователи сигналов: ключи, ограничители, логические (Булевы) функции. Логические элементы. Комбинационные и последовательностные схемы. Генераторы прямоугольных имп | 8 | 6 | 2 | УК-1.2 | Лекция. |
| 7. Операционные усилители (ОУ). Технические характеристики. Влияние температуры на параметры ОУ. Частотные характеристики ОУ. Шумы усилителей. Нормирование шума. Измерительные усилители. | 4 | 0 | 0 | УК-1.2 | Лекция. |

| Темы лабораторных работ | Часы | Из них в форме практ. подг., час. | Активные формы, час. | Индикаторы достижения компетенций | Учебная деятельность |
|---|---|---|---|---|---|
| **Семестр: 4** | | | | | |
| **Дидактическая единица: Полупроводниковые диоды и стабилитроны** | | | | | |
| 1. Параметрический стабилизатор напряжения. | 4 | 0 | 2 | ПК-1/НА.1, УК-1.2 | Лабораторная работа. |
| **Дидактическая единица: Транзисторы** | | | | | |
| 2. Усилитель (БТ и ПТ). | 4 | 1 | 2 | ПК-1/НА.1, УК-1.2 | Лабораторная работа. |
| **Дидактическая единица: Операционные усилители (ОУ)** | | | | | |
| 3. Исследование характеристик ОУ. | 2 | 1 | 0 | ПК-1/НА.1, УК-1.2 | Лабораторная работа. |
| 4. Исследование характеристик усилителя на ОУ. | 2 | 1 | 0 | ПК-1/НА.1, УК-1.2 | Лабораторная работа. |
| 6. Исследование источников тока на биполярных транзисторах | 4 | 1 | 1 | ПК-1/НА.1, УК-1.2 | Лабораторная работа. |
| **Дидактическая единица: Интегральные логические элементы** | | | | | |
| 5. Исследование характеристик ТТЛ и КМДП логических схем | 2 | 1 | 1 | ПК-1/НА.1, УК-1.2 | Лабораторная работа. |

## 3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

| № | Темы занятий | Формы организации занятий | Содержание практической подготовки (виды работ) |
|---|---|---|---|
| 1 | Схемотехника операционного усилителя - дифференциальный каскад, каскад сдвига уровня, усилитель мощности. Основные параметры ОУ: коэффициент усиления, ЭДС смещения, входные токи, частота единичного усиления, скорость нарастания выходного напряжения, выходное сопротивление, коэффициент подавления синфазного сигнала, температурные характеристики ОУ, частотные характеристики ОУ. Инвертирующий усилитель, повторитель напряжения. Влияние нестабильности параметров ОУ на погрешности усилителей. Дифференциальный усилитель на трех ОУ. Выполнение математических операций на ОУ: суммирова-ние, вычитание, дифференцирование, интегрирование, логарифмирование. Источники вторичного электропитания: источники тока, ста-билизаторы напряжения. Активные фильтры, генераторы электриче-ских сигналов, генераторы гармоник. Нелинейные преобразователи сигналов: ключи, ограничители, логические (Булевы) функции. Логические элементы. Комбинационные и последовательностные схемы. Генераторы прямоугольных имп | Л | Выполняет следующие виды работ: схемы на операционных усилителях. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2 | Усилитель (БТ и ПТ). | Лб | Выполняет следующие виды работ: сбор схем |
| 3 | Исследование характеристик ОУ. | Лб | Выполняет следующие виды работ: сбор схем |
| 4 | Исследование характеристик усилителя на ОУ. | Лб | Выполняет следующие виды работ: сбор схем |
| 5 | Исследование источников тока на биполярных транзисторах | Лб | Выполняет следующие виды работ: сбор схем |
| 6 | Исследование характеристик ТТЛ и КМДП логических схем | Лб | Выполняет следующие виды работ: сбор схем |

## 3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

| № | Виды самостоятельной работы | Индикаторы достижения компетенций | Часы на выполнение | Часы на консультации |
|---|---|---|---|---|
| **Семестр: 4** | | | | |
| 1 | РГЗ/Реферат | ПК-1/НА.1,УК-1.2 | 24 | 2 |
| : Лаппи Ф. Э. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]. Ч. 2 : электронный учебно-методический комплекс / Ф. Э. Лаппи ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221525. - Загл. с экрана. Лаппи Ф. Э. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]. Ч. 1 : электронный учебно-методический комплекс / Ф. Э. Лаппи ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219994. - Загл. с экрана. Мятеж С. В. Электронные и микропроцессорные устройства [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / С. В. Мятеж ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222272. - Загл. с экрана. | | | | |
| 2 | Подготовка к занятиям | УК-1.2 | 15 | 0 |
| : Лаппи Ф. Э. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]. Ч. 2 : электронный учебно-методический комплекс / Ф. Э. Лаппи ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221525. - Загл. с экрана. Лаппи Ф. Э. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]. Ч. 1 : электронный учебно-методический комплекс / Ф. Э. Лаппи ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219994. - Загл. с экрана. Мятеж С. В. Электронные и микропроцессорные устройства [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / С. В. Мятеж ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222272. - Загл. с экрана. | | | | |
| 3 | Подготовка к сдачи лабораторных работ | ПК-1/НА.1,УК-1.2 | 18 | 2 |
| : Лаппи Ф. Э. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]. Ч. 2 : электронный учебно-методический комплекс / Ф. Э. Лаппи ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221525. - Загл. с экрана. Лаппи Ф. Э. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]. Ч. 1 : электронный учебно-методический комплекс / Ф. Э. Лаппи ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219994. - Загл. с экрана. | | | | |
| 4 | Подготовка к аттестации | ПК-1/НА.1,УК-1.2 | 24 | 3 |
| Подготовка к сдаче экзамена.: Лаппи Ф. Э. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]. Ч. 2 : электронный учебно-методический комплекс / Ф. Э. Лаппи ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221525. - Загл. с экрана. Лаппи Ф. Э. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]. Ч. 1 : электронный учебно-методический комплекс / Ф. Э. Лаппи ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219994. - Загл. с экрана. Мятеж С. В. Электронные и микропроцессорные устройства [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / С. В. Мятеж ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222272. - Загл. с экрана. | | | | |

### 3.3 Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 3.4).

Таблица 3.4

| Деятельность | Информационно-коммуникационные технологии |
|---|---|
| Информирование | e-mail; Личный типовой сайт |
| Консультирование | e-mail |
| Размещение учебных материалов | Среда электронного обучения НГТУ; ЭБС |

Таблица 3.5

Активные и интерактивные формы проведения занятий

| № | Наименование активных форм |
|---|---|
| 1 | Дискуссия |
| **Краткое описание применения:** Обсуждение материала. | |

### 4. Правила аттестации обучающихся по дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставлять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 4.1.

Таблица 4.1

| Оцениваемые виды деятельности обучающихся | Мин. балл | Максимальный балл |
|---|---|---|
| **Семестр: 4** | | |
| *Лабораторная:* | 20 | 40 |
| Контролирующие материалы приводятся в "Лаппи Ф. Э. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]. Ч. 1 : электронный учебно-методический комплекс / Ф. Э. Лаппи ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219994. - Загл. с экрана." | | |
| *РГЗ/Реферат:* | 10 | 20 |
| Контролирующие материалы приводятся в "Лаппи Ф. Э. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]. Ч. 2 : электронный учебно-методический комплекс / Ф. Э. Лаппи ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221525. - Загл. с экрана." | | |
| *Экзамен:* | 20 | 40 |
| Контролирующие материалы приводятся в "Мятеж С. В. Электронные и микропроцессорные устройства [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / С. В. Мятеж ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222272. - Загл. с экрана." | | |

В таблице 4.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 4.2

| Коды компетенций | Индикаторы достижения компетенций | Формы контроля | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Защита Л/Р | Защита РГЗ/Р | Экзамен |
| **ПК-1/НА** | ПК-1/НА 1. Иметь навыки завершения проекта в соответствии с полученным заданием | + | + | + |
| **УК-1** | УК-1 2. Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности. | + | + | + |

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

## 5. Литература

*Основная литература*

**1.** Чурляева О. Н. Электротехника и электроника : учеб/ пособие / О. Н. Чурляева, М. А. Левин. — Саратов : Вавиловский университет, 2019. — 168 с. — ISBN 978-5-00140-263-3. — URL: https://e.lanbook.com/book/137526 (дата обращения 22.06.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.— Текст : электронный.

**2.** Черемушкин А. А. Электроника : учеб. пособие / А. А. Черемушкин. — Кемерово : КузГТУ им. Т. Ф. Горбачева, 2017. — 208 с. — ISBN 978-5-906969-47-7. — URL: https://e.lanbook.com/book/172555 (дата обращения 22.06.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.

*Дополнительная литература*

**1.** Гуляев В. Г. Электротехника и электроника : учеб. пособие / В. Г. Гуляев. — Нижний Новгород : ННГАСУ, 2019. — 124 с. — ISBN 978-5-528-00367-2. — URL: https://e.lanbook.com/book/164851 (дата обращения 22.06.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.

*Интернет-ресурсы*

**1.** Макуха В. К. Цифровая схемотехника. Часть 1. Системы счисления. Постулаты Булевой алгебры / В. К. Макуха. – Новосибирск, [2017]. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система НГТУ : [сайт]. – Новосибирск, 2011– . – URL: https://elibrary.nstu.ru/source?id=62217 (дата обращения: 10.03.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

## 6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

*6.1 Методическое обеспечение*

**1.** Лаппи Ф. Э. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]. Ч. 1 : электронный учебно-методический комплекс / Ф. Э. Лаппи ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219994. - Загл. с экрана.

**2.** Лаппи Ф. Э. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]. Ч. 2 : электронный учебно-методический комплекс / Ф. Э. Лаппи ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221525. - Загл. с экрана.

**3.** Мятеж С. В. Электронные и микропроцессорные устройства [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / С. В. Мятеж ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222272. - Загл. с экрана.

*6.2 Специализированное программное обеспечение*

**1** Операционная система Microsoft Windows

**2** Пакет офисных приложений Microsoft Office

*6.3 Информационные технологии*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются элементы дистанционных образовательных технологий, а также синхронного и асинхронного взаимодействия в электронной информационно-образовательной среды НГТУ.

## 7. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

| № | Наименование | Назначение |
|---|---|---|
| 1 | Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления) | Лекционные занятия |

Лабораторный стенд

| № | Наименование | Назначение |
|---|---|---|
| 1 | ГЕНЕРАТОР Г5-54 импульсов | Проведение лабораторных работ |
| 2 | Осциллограф RIGOL DS1052E (без поверки) | Проведение лабораторных работ |
| 3 | ОСЦИЛЛОГРАФ С1-67 | Проведение лабораторных работ |