

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

Кафедра электроники и Электротехники

“УТВЕРЖДАЮ”  
ДЕКАН РЭФ

д.т.н. Хрусталеv В. А.

“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
**Схемотехника**

Образовательная программа: 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, профиль:  
Микроэлектроника и наноэлектроника

Курс: 3, семестры : 5 6

Факультет радиотехники и электроники,

|    |                                                                                                      | Семестр |     |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----|
| №  | Вид деятельности                                                                                     | 5       | 6   |
| 1  | Всего зачетных единиц (кредитов)                                                                     | 4       | 4   |
| 2  | Всего часов                                                                                          | 144     | 144 |
| 3  | Всего занятий в контактной форме, час.                                                               | 97      | 97  |
| 4  | Лекции, час.                                                                                         | 36      | 36  |
| 5  | Практические занятия, час.                                                                           | 0       | 0   |
| 6  | Лабораторные занятия, час.                                                                           | 54      | 54  |
| 7  | из них в активной и интерактивной форме, час.                                                        | 36      | 0   |
| 8  | Аттестация, час.                                                                                     | 2       | 2   |
| 9  | Консультации, час.                                                                                   | 5       | 5   |
| 10 | Самостоятельная работа, час.                                                                         | 47      | 47  |
| 11 | Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе) | РГЗ     | РГЗ |
| 12 | Вид аттестации                                                                                       | Э       | Э   |

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

ФГОС введен в действие приказом №218 от 12.03.2015 г. , дата утверждения: 07.04.2015 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ЭЭ, протокол заседания кафедры №9 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета радиотехники и электроники, протокол № 6 от 21.06.2017

Программу разработал:

проректор по учебной работе, д.т.н. Брованов С. В.

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Харитонов С. А.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Гайслер В. А.

## 1. Внешние требования

Таблица 1.1

|                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>Компетенция ФГОС: ОПК.3 способность решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей; в части следующих результатов обучения:</b>                                                                                                                                        |  |
| 31. знать алгоритм формирования уравнений (математических моделей) линейных и нелинейных резистивных цепей в различных координатных базисах                                                                                                                                                  |  |
| у2. уметь рассчитывать математические модели линейных и нелинейных резистивных цепей в различных координатных базисах                                                                                                                                                                        |  |
| <b>Компетенция ФГОС: ПК.5 готовность выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования; в части следующих результатов обучения:</b> |  |
| 34. знать принципы действия и методы расчета усилителей, генераторов, стабилизаторов и преобразователей электрических сигналов;                                                                                                                                                              |  |
| у10. синтезировать аналоговые и цифровые устройства на основе данных об их функциональном назначении, электрических параметрах и условиях эксплуатации;                                                                                                                                      |  |
| у2. владеть навыками работы с информационными базами данных об отечественных и зарубежных электронных компонентах, техникой диагностики электронных схем, приемами ввода электронных схем в ПК с помощью стандартных графических пакетов;                                                    |  |
| у4. осуществлять выбор элементной базы аналоговых и цифровых интегральных схем в зависимости от требований к электрическим характеристикам;                                                                                                                                                  |  |
| у8. производить расчет усилителей, генераторов, стабилизаторов и преобразователей электрических сигналов;                                                                                                                                                                                    |  |

## 2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

| Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть) | Формы организации занятий |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|

### Схемотехника

|                                                                                                                                                         |                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>ОПК.3.31 знать алгоритм формирования уравнений (математических моделей) линейных и нелинейных резистивных цепей в различных координатных базисах</b> |                                                     |
| 1. Роль пассивных и активных элементов схемы                                                                                                            | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| <b>ОПК.3.у2 уметь рассчитывать математические модели линейных и нелинейных резистивных цепей в различных координатных базисах</b>                       |                                                     |
| 2. Рассчитывать значения элементов схемы из условий обеспечения статических параметров схемы                                                            | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| <b>ПК.5.34 знать принципы действия и методы расчета усилителей, генераторов, стабилизаторов и преобразователей электрических сигналов;</b>              |                                                     |
| 3. Об области применения устройств аналоговой и цифровой техники                                                                                        | Лекции; Лабораторные работы                         |
| 4. Цели и задачи дисциплины                                                                                                                             | Лекции; Лабораторные работы                         |
| 5. Понятие функций схмы. Определение передаточной, амплитудно-частотной, фазо-частотной и переходной характеристик электронной цепи                     | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 6. Виды обратных связей в усилителях                                                                                                                    | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 7. Условия обеспечения генераторного режима усилителя                                                                                                   | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 8. Области применения операционных усилителей                                                                                                           | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 9. О методах анализа электронных схем                                                                                                                   | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 10. Принципы построения генераторов несинусоидальных колебаний                                                                                          | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |

|                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 11.Применять законы электротехники для анализа электромагнитных процессов в схеме                                                                                                                                                                    | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 12.Рассчитывать статический режим работы транзисторных схем                                                                                                                                                                                          | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 13.Рассчитывать динамические характеристики и параметры схем                                                                                                                                                                                         | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| <b>ПК.5.y2 владеть навыками работы с информационными базами данных об отечественных и зарубежных электронных компонентах, техникой диагностики электронных схем, приемами ввода электронных схем в ПК с помощью стандартных графических пакетов;</b> |                                                     |
| 14. Основные характеристики и параметры транзисторов, операционных усилителях и цифровых схем                                                                                                                                                        | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| <b>ПК.5.y4 осуществлять выбор элементной базы аналоговых и цифровых интегральных схем в зависимости от требований к электрическим характеристикам;</b>                                                                                               |                                                     |
| 15.Компонентный состав электронной схем                                                                                                                                                                                                              | Лекции; Лабораторные работы                         |
| 16.Основные базовые схемы цифровой техники и их логическое описание                                                                                                                                                                                  | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| <b>ПК.5.y8 производить расчет усилителей, генераторов, стабилизаторов и преобразователей электрических сигналов;</b>                                                                                                                                 |                                                     |
| 17.Свойства основных схем включения биполярных и полевых транзисторов                                                                                                                                                                                | Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| 18.Рассчитывать переходные процессы в схеме                                                                                                                                                                                                          | Лекции; Лабораторные работы                         |
| <b>ПК.5.y10 синтезировать аналоговые и цифровые устройства на основе данных об их функциональном назначении, электрических параметрах и условиях эксплуатации;</b>                                                                                   |                                                     |
| 19.Синтезировать типовые устройства цифровой техники                                                                                                                                                                                                 | Лекции; Лабораторные работы                         |
| 20.О принципах анализа, построения устройств цифровой комбинационной и последовательностной логики                                                                                                                                                   | Лекции; Лабораторные работы                         |

### 3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

| Темы лекций                                                                                                                                                                                                            | Активные формы, час. | Часы | Ссылки на результаты обучения | Учебная деятельность     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Семестр: 5</b>                                                                                                                                                                                                      |                      |      |                               |                          |
| <b>Дидактическая единица: Цепи непрерывного действия</b>                                                                                                                                                               |                      |      |                               |                          |
| 1. Пассивные R, L, C-цепи<br>.Понятия комплексного коэффициента передачи, амплитудно- частотной, фазо-частотной, переходной характеристик цепи и их анализ                                                             | 0                    | 4    | 1, 10, 18, 5, 9               | Конспектирование лекций  |
| 2. Цели и задачи дисциплины.<br>Электронная цепь и ее состав.<br>Пассивные и активные элементы схемы. Сигналы и источники питания в электронной цепи.<br>Характеристики и параметры биполярных и полевых транзисторов. | 0                    | 6    | 1, 14, 3, 4                   | Конспектирование лекций. |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |   |                                    |                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|------------------------------------|-------------------------|
| 3. Однокаскадные усилители с емкостной связью на биполярных и полевых транзисторах. Схемы ОБ, ОЭ, ОК, ОИ, ОС. Статический и динамический режимы работы усилителей. Частотные зависимости в схемах. Обратная связь в усилителях и ее виды. Свойства усилителей с обратной связью. | 0 | 8 | 1, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 2, 5, 6 | Конспектирование лекций |
| 4. Резонансные усилители                                                                                                                                                                                                                                                         | 0 | 4 | 1, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 2, 5, 9 | конспектировать лекций  |
| 5. Усилители постоянного тока, Дифференциальный усилитель. Построение операционного усилителя и его параметры. Основные схемы включения ОУ. Применение ОУ.                                                                                                                       | 0 | 8 | 11, 13, 17, 3, 5, 6, 8, 9          | Конспектирование лекций |
| 6. Усилители мощности с трансформаторным выходом. Бестрансформаторные усилители мощности                                                                                                                                                                                         | 0 | 3 | 1, 12, 13, 14, 17, 2, 3, 5, 9      | Конспектирование лекций |
| 7. Источники электропитания. двухполупериодные нулевые и мостовые схемы на диодах. Параметрические и компенсационные стабилизаторы напряжения..                                                                                                                                  | 0 | 3 | 11, 12, 13, 15, 17, 3, 6, 7, 9     | Конспектирование лекций |
| <b>Семестр: 6</b>                                                                                                                                                                                                                                                                |   |   |                                    |                         |
| <b>Дидактическая единица: Цепи импульсного действия</b>                                                                                                                                                                                                                          |   |   |                                    |                         |
| 8. Формирующие R, L, C-цепи. Интегрирующая и дифференцирующая цепи. Переходные характеристики цепей.                                                                                                                                                                             | 0 | 2 | 11, 15, 18, 2, 5, 9                | Конспектирование лекций |
| 9. Транзисторные ключи. Анализ статического и динамического режимов                                                                                                                                                                                                              | 0 | 3 | 11, 12, 14, 17, 18, 2, 9           | Конспектирование лекций |
| 10. Автоколебательные и ждущие мультивибраторы на транзисторах и операционных усилителях                                                                                                                                                                                         | 0 | 6 | 10, 11, 18, 2, 6, 7, 8, 9          | Конспектирование лекций |
| 12. Импульсные генераторы на основе усилителей с трансформаторной обратной связью. Блокинг-генератор. Генератор Ройэра.                                                                                                                                                          | 0 | 3 | 10, 11, 18, 6, 7, 9                | Конспектирование лекций |
| <b>Дидактическая единица: Устройства цифровой техники</b>                                                                                                                                                                                                                        |   |   |                                    |                         |
| 13. Основы алгебры логики (агебры Буля).Основные функции алгебры для двух аргументов..Формы их представления. Минимизация функций.. Карты Карно..                                                                                                                                | 0 | 6 | 16, 19, 20, 3                      | Конспектирование лекций |

|                                                                                                                                                                             |   |   |            |                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|------------|--------------------------|
| 14. Основы синтеза комбинационных устройств. Синтез дешифраторов, преобразователей кодов, сумматоров, устройств контроля и др.                                              | 0 | 8 | 16, 19, 20 | Конспектирование лекций  |
| 15. Последовательные цифровые устройства. Триггеры типа RS, D, JK, T их построение. Регистры памяти и сдвига. Кольцевые счетчики. Двоичные счетчики и счетчики на их основе | 0 | 8 | 16, 19, 20 | Конспектирование лекций. |

Таблица 3.2

| Темы лабораторных работ                                                                        | Активные формы, час. | Часы | Ссылки на результаты обучения      | Учебная деятельность                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Семестр: 5</b>                                                                              |                      |      |                                    |                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Дидактическая единица: Цепи непрерывного действия</b>                                       |                      |      |                                    |                                                                                                                                                                                                                                                |
| 1. Исследование простых R, L, C-цепей                                                          | 4                    | 8    | 1, 11, 15, 18, 5, 9                | Защита домашнего задания и знаний по темевыполняемой работы.. Сборка исследуемых схем на рабочем столе лабораторного стенда. Проведение физического и компьютерного моделирования изучаемых схем Оформление отчета . Защита выполненной работы |
| 2. Исследование свойств однокаскадных усилителей с емкостной связью на биполярных транзисторах | 4                    | 8    | 11, 12, 13, 14, 17, 2, 5, 9        | Защита домашнего задания и знаний по теме выполняемой работы.. Проведение физического и компьютерного моделирования изучаемых схем. Оформление отчета. Защита лабораторной работы                                                              |
| 3. Исследование однокаскадных усилителей с емкостной связью на полевых транзисторах            | 4                    | 8    | 1, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 2, 5, 9 | Защита домашнего задания и знаний по теме выполняемой работы.. Сборка схем на лабораторном стенде. Проведение физического и компьютерного моделирования изучаемых схем. Отчет по результатам лабораторной работы. защита работы                |
| 4. Функциональные узлы операционных усилителей                                                 | 6                    | 8    | 11, 12, 14, 17, 2, 5, 6, 8, 9      | Защита домашнего задания и знаний по теме выполняемой работы.. Сбрка исследуемых схем на лабораторном стендею Физическое и и компьютерное моделирование изучаемых схем. Отчет по результатам исследования. Защита работы.                      |

|                                                         |   |   |                                |                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------|---|---|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5. Схемы применения операционных усилителей.            | 6 | 8 | 13, 14, 2, 5, 6, 8, 9          | Защита домашнего задания и знаний по теме выполняемой работы.. Сборка исследуемых схем на рабочем столе лабораторного стенда. Физическое и компьютерное моделирование изучаемых схем. Отчет по результатам исследования. Защита работы.                     |
| 6. Выпрямительные устройства на диодах                  | 6 | 7 | 1, 11, 15, 4, 9                | Защита домашнего задания и знаний по теме выполняемой работы.. Сборка исследуемых схем на рабочем столе лабораторного стенда. Проведение физического и компьютерного моделирования изучаемых схем. Подготовка отчета по лабораторной работе. Защита работы. |
| 7. Стабилизаторы напряжения                             | 6 | 7 | 11, 12, 13, 14, 17, 2, 3, 6, 9 | Защита домашнего задания и знаний по теме выполняемой работы.. Сборка исследуемых схем на рабочем столе лабораторного стенда. Физическое и компьютерное моделирование изучаемых схем. Оформление отчета по выполненной работе. Защита работы...             |
| <b>Семестр: 6</b>                                       |   |   |                                |                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Дидактическая единица: Цепи импульсного действия</b> |   |   |                                |                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 8. Транзисторные ключевые схемы                         | 0 | 8 | 11, 12, 13, 14, 17, 18, 2, 9   | Защита домашнего задания и знаний по теме выполняемой работы.. Сборка исследуемых схем на рабочем столе лабораторного стенда. Физическое и компьютерное моделирование изучаемых схем. Подготовка отчета по проделанной работе. Защита работы.               |
| 9. Генераторы импульсов прямоугольной формы.            | 0 | 8 | 10, 11, 12, 14, 18, 6, 7, 8, 9 | Защита домашнего задания и знаний по теме выполняемой работы.. Сборка исследуемых схем на рабочем столе лабораторного стенда. Физическое и компьютерное исследование изучаемых схем. Подготовка отчета по проделанной работе. Защита работы..               |

|                                                               |   |   |                                    |                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------|---|---|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10. Генераторы линейно изменяющегося напряжения               | 0 | 8 | 10, 11, 12, 14, 17, 18, 6, 7, 8, 9 | Защита домашнего задания и знаний по теме выполняемой работы.. Сборка исследуемых схем на рабочем столе лабораторного стенда. Физическое и компьютерное моделирование изучаемых схем. Подготовка отчета по проделанной работе. Защита работы.   |
| <b>Дидактическая единица: Устройства цифровой техники</b>     |   |   |                                    |                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 11. Комбинационные устройства цифровой техники                | 0 | 8 | 14, 16, 19, 20                     | Защита домашнего задания и знаний по теме выполняемой работы.. Сборка исследуемых схем на рабочем столе лабораторного стенда. Физическое и компьютерное моделирование изучаемых схем. Подготовка отчета по проделанной работе. Защита работы.   |
| 12. Триггерные устройства на цифровых элементах               | 0 | 8 | 14, 16, 19, 20                     | Защита домашнего задания и знаний по теме выполняемой работы. Сборка исследуемых схем на рабочем столе лабораторного стенда. Физическое и компьютерное моделирование изучаемых схем. Подготовка отчета по проделанной работе. Защита работы.    |
| 13. Счетчики и делители частоты на цифровых триггерах         | 0 | 8 | 14, 19, 20, 3                      | Защита домашнего задания и знаний по теме выполняемой работы. .Сборка исследуемых схем на рабочем столе лабораторного стенда. . Физическое и компьютерное моделирование изучаемых схем. Подготовка отчета по проделанной работе. Защита работы. |
| 14. Арифметические и запоминающие устройства цифровой техники | 0 | 6 | 14, 16, 19, 20                     | Защита домашнего задания и знаний по теме выполняемой работы. Сборка исследуемых схем на рабочем столе лабораторного стенда.. Физическое и компьютерное моделирование изучаемых схем. Подготовка отчета по проделанной работе . Защита работы.  |

#### 4. Самостоятельная работа обучающегося

| №          | Виды самостоятельной работы | Ссылки на результаты обучения | Часы на выполнение | Часы на консультации |
|------------|-----------------------------|-------------------------------|--------------------|----------------------|
| Семестр: 5 |                             |                               |                    |                      |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                              |                                |    |   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------|----|---|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | РГЗ                                          | 1, 11, 12, 13, 2, 6, 9         | 11 | 0 |
| Расчет предложенной электронной схемы: Подъяков Е. А. Схемотехника. Лабораторный практикум : учебное пособие / Е. А. Подъяков, В. В. Кожухов, П. А. Бачурин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2016. - 194, [1] с. : ил.. - Режим доступа: <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232637">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232637</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                              |                                |    |   |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Подготовка к лекциям и лабораторным занятиям | 1, 11, 12, 14, 2, 5, 6, 7, 8   | 36 | 5 |
| Изучает материал лекционного курса. Выполняет расчетное рабочее задание по теме лабораторной работы., подробная информация приведена в приложении №1 : Подъяков Е. А. Схемотехника. Лабораторный практикум : учебное пособие / Е. А. Подъяков, В. В. Кожухов, П. А. Бачурин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2016. - 194, [1] с. : ил.. - Режим доступа: <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232637">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232637</a>                                                                                                                                                                          |                                              |                                |    |   |
| <b>Семестр: 6</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                              |                                |    |   |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | РГЗ                                          | 10, 11, 12, 13, 14, 2, 7, 8    | 17 | 0 |
| Разрабатывает схему электронного изделия. Проводит расчетные работы.: Основы микроэлектроники : методические указания к выполнению лабораторных работ № 1-4 по курсу "Микроэлектроника. Цифровая схемотехника" для 3 курса / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: М. А. Дыбко и др.]. - Новосибирск, 2015. - 37, [1] с. : ил., схемы. - Режим доступа: <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216615">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216615</a>                                                                                                                                                                                        |                                              |                                |    |   |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Подготовка к занятиям                        | 1, 10, 11, 12, 16, 17, 2, 5, 6 | 30 | 5 |
| Изучает материал лекционного курса. Выполняет расчетное рабочее задание по теме лабораторной работы.: Основы микроэлектроники : методические указания к лабораторным работам № 1-4 по курсу "Микроэлектроника" для 3 курса факультета РЭФ дневного отделения (специальностей: "Промышленная электроника", "Электронные приборы и устройства", "Микроэлектроника и твердотельная электроника", "Физическая электроника" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. С. В. Брованов и др.]. - Новосибирск, 2007. - 30, [2] с. : ил.. - Режим доступа: <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000066853">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000066853</a> |                                              |                                |    |   |

## 5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

| Деятельность   | Информационно-коммуникационные технологии |
|----------------|-------------------------------------------|
| Информирование | Чат                                       |

Таблица 5.2

## Активные и интерактивные формы проведения занятий

| №                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Наименование активных форм | Коды формируемых компетенций |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Проблемный метод           | ОПК.3; ПК.5;                 |
| <b>Формируемые умения:</b> з1. знать алгоритм формирования уравнений (математических моделей) линейных и нелинейных резистивных цепей в различных координатных базисах; з4. знать принципы действия и методы расчета усилителей, генераторов, стабилизаторов и преобразователей электрических сигналов; ; у2. владеть навыками работы с информационными базами данных об отечественных и зарубежных электронных компонентах, техникой диагностики электронных схем, приемами ввода электронных схем в ПК с помощью стандартных графических пакетов;; у2. уметь рассчитывать математические модели линейных и нелинейных резистивных цепей в различных координатных базисах; у8. производить расчет усилителей, генераторов, стабилизаторов и преобразователей электрических сигналов |                            |                              |
| <b>Краткое описание применения:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                            |                              |

## 6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставить оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS.

Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

| Оцениваемые виды деятельности обучающихся                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Мин. балл | Максимальный балл |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------|
| <b>Семестр: 5</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |           |                   |
| <i>Лабораторная:</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0         |                   |
| Контролирующие материалы - список вопросов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |           |                   |
| <i>РГЗ:</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 30        | 60                |
| Контролирующие материалы приводятся в "Основы микроэлектроники : методические указания к выполнению лабораторных работ № 1-4 по курсу "Микроэлектроника. Цифровая схемотехника" для 3 курса / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: М. А. Дыбко и др.]. - Новосибирск, 2015. - 37, [1] с. : ил., схемы. - Режим доступа: <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216615">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216615</a> "                                                                                                                                                                         |           |                   |
| <i>Экзамен:</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 20        | 40                |
| Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Основы микроэлектроники : методические указания к лабораторным работам № 1-4 по курсу "Микроэлектроника" для 3 курса факультета РЭФ дневного отделения (специальностей: "Промышленная электроника", "Электронные приборы и устройства", "Микроэлектроника и твердотельная электроника", "Физическая электроника" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. С. В. Брованов и др.]. - Новосибирск, 2007. - 30, [2] с. : ил. - Режим доступа: <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000066853">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000066853</a> " |           |                   |
| <b>Семестр: 6</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |           |                   |
| <i>Дополнительная учебная деятельность:</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 0         |                   |
| <i>Лабораторная:</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0         |                   |
| <i>РГЗ:</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 30        | 60                |
| Контролирующие материалы приводятся в "Основы микроэлектроники : методические указания к лабораторным работам № 1-4 по курсу "Микроэлектроника" для 3 курса факультета РЭФ дневного отделения (специальностей: "Промышленная электроника", "Электронные приборы и устройства", "Микроэлектроника и твердотельная электроника", "Физическая электроника" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. С. В. Брованов и др.]. - Новосибирск, 2007. - 30, [2] с. : ил. - Режим доступа: <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000066853">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000066853</a> "                   |           |                   |
| <i>Экзамен:</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 20        | 40                |
| Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Основы микроэлектроники : методические указания к выполнению лабораторных работ № 1-4 по курсу "Микроэлектроника. Цифровая схемотехника" для 3 курса / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: М. А. Дыбко и др.]. - Новосибирск, 2015. - 37, [1] с. : ил., схемы. - Режим доступа: <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216615">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216615</a> "                                                                                                                                                       |           |                   |

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

| Коды компетенций ФГОС | Результаты обучения                                                                                                                                                                                                                       | Формы контроля |         |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------|
|                       |                                                                                                                                                                                                                                           | Защита РГЗ     | Экзамен |
| <b>ОПК.3</b>          | з1. знать алгоритм формирования уравнений (математических моделей) линейных и нелинейных резистивных цепей в различных координатных базисах                                                                                               | +              | +       |
|                       | у2. уметь рассчитывать математические модели линейных и нелинейных резистивных цепей в различных координатных базисах                                                                                                                     | +              | +       |
| <b>ПК.5</b>           | з4. знать принципы действия и методы расчета усилителей, генераторов, стабилизаторов и преобразователей электрических сигналов;                                                                                                           | +              | +       |
|                       | у10. синтезировать аналоговые и цифровые устройства на основе данных об их функциональном назначении, электрических параметрах и условиях эксплуатации;                                                                                   | +              | +       |
|                       | у2. владеть навыками работы с информационными базами данных об отечественных и зарубежных электронных компонентах, техникой диагностики электронных схем, приемами ввода электронных схем в ПК с помощью стандартных графических пакетов; | +              | +       |
|                       | у4. осуществлять выбор элементной базы аналоговых и цифровых интегральных схем в зависимости от требований к электрическим характеристикам;                                                                                               | +              | +       |
|                       | у8. производить расчет усилителей, генераторов, стабилизаторов и преобразователей электрических сигналов;                                                                                                                                 | +              | +       |

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

## 7. Литература

### Основная литература

1. Игнатов А. Н. Классическая электроника и наноэлектроника : [учебное пособие для вузов по направлению подготовки дипломированных специалистов 210400 - "Телекоммуникации"] / А. Н. Игнатов, Н. Е. Фадеева, В. Л. Савиных. - М., 2009. - 725, [1] с. : ил., табл.
2. Подъяков Е. А. Электронные цепи и микросхемотехника. Ч. 3. Импульсные и цифровые устройства : учебное пособие / Е. А. Подъяков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2004. - 87 с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2004/podyk.rar>
3. Подъяков Е. А. Электронные цепи и микросхемотехника. Ч. 4. Импульсные и цифровые устройства : учебное пособие / Е. А. Подъяков, В. В. Орлик ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2005. - 114, [1] с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2005/podyak.rar>
4. Подъяков Е. А. Электронные цепи и микросхемотехника. Ч. 5 : учебное пособие / Е. А. Подъяков, В. В. Орлик ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2009. - 150, [1] с. : схемы, табл.. - Режим доступа: <http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2009/podyak.pdf>
5. Симаков Г. М. Цифровая схемотехника в автоматизированном электроприводе : учебное пособие / Г. М. Симаков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 154, [1] с. : ил.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000068041](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000068041)

### Дополнительная литература

1. Гусев В. Г. Электроника : учебное пособие для приборостроительных специальностей вузов / В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев. - М., 1991. - 622 с. : ил.

2. Потемкин И. С. Функциональные узлы цифровой автоматики / И. С. Потемкин. - М., 1988. - 319, [1] с. : ил.
3. Подъяков Е. А. Электронные цепи и микросхемотехника. Ч. 1 : [учебное пособие для 3 курса РЭФ (специальность "Промышленная электроника") дневного отд-ния] / Е. А. Подъяков, С. А. Харитонов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2000. - 107 с. : ил.
4. Подъяков Е. А. Электронные цепи и микросхемотехника. Ч. 2 : учебное пособие / Е. А. Подъяков, В. В. Орлик, С. В. Брованов ; [под ред. С. А. Харитонova] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2003. - 195 с. : ил.
5. Угрюмов Е. П. Цифровая схемотехника : учебное пособие для направлений 654600 и 552800 - "Информатика и вычислительная техника" (специальность 220100 "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети") / Е. Угрюмов. - СПб., 2002. - 518 с. : ил.

#### *Интернет-ресурсы*

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znanium.com" : <http://znanium.com/>
5. :

### **8. Методическое и программное обеспечение**

#### *8.1 Методическое обеспечение*

1. Основы микроэлектроники : методические указания к лабораторным работам № 1-4 по курсу "Микроэлектроника" для 3 курса факультета РЭФ дневного отделения (специальностей: "Промышленная электроника", "Электронные приборы и устройства", "Микроэлектроника и твердотельная электроника", "Физическая электроника" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. С. В. Брованов и др.]. - Новосибирск, 2007. - 30, [2] с. : ил. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000066853](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000066853)
2. Основы микроэлектроники : методические указания к выполнению лабораторных работ № 1-4 по курсу "Микроэлектроника. Цифровая схемотехника" для 3 курса / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: М. А. Дыбко и др.]. - Новосибирск, 2015. - 37, [1] с. : ил., схемы. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000216615](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216615)
3. Подъяков Е. А. Схемотехника. Лабораторный практикум : учебное пособие / Е. А. Подъяков, В. В. Кожухов, П. А. Бачурин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2016. - 194, [1] с. : ил. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000232637](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232637)

#### *8.2 Специализированное программное обеспечение*

1 Multisim AcademicEdition

### **9. Материально-техническое обеспечение**

Презентационное оборудование

| № | Наименование                                                   | Назначение                                                           |
|---|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| 1 | Учебный лабораторный комплекс на базе микроконтроллера SDK-1.1 | Для проведения лабораторных работ по схемотехнике и микроэлектронике |

Компьютерный класс

| № | Наименование                                                   | Назначение                                                           |
|---|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| 1 | Учебный лабораторный комплекс на базе микроконтроллера SDK-1.1 | Для проведения лабораторных работ по схемотехнике и микроэлектронике |

Лабораторный стенд

| № | Наименование                                                                                    | Назначение                                                           |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| 1 | Комплект оборудования для проведения лаб.работ по аналог.и цифр. микроэлектронике(к.4,комн.313) | Для проведения лабораторных работ по схемотехнике и микроэлектронике |
| 2 | Автоматизированное рабочее место разработки цифровых систем управления                          | Для проведения лабораторных работ по схемотехнике и микроэлектронике |
| 3 | Персональный компьютер №7 CPU Intel Core i7-2600K                                               | Для проведения лабораторных работ по схемотехнике и микроэлектронике |

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

Кафедра электроники и электротехники

“УТВЕРЖДАЮ”  
ДЕКАН РЭФ  
д.т.н., профессор В.А. Хрусталеv  
“    ”    2017 г.

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Схемотехника

Образовательная программа: 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, профиль:  
Промышленная электроника

# 1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Схемотехника приведена в Таблице.

Таблица

| Формируемые компетенции                                                                                                                                                                                                                                                      | Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)                                                                       | Темы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Этапы оценки компетенций                                      |                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.) | Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)        |
| ПК.1/НИ<br>способность строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования | з16. знать элементную базу аналоговой и цифровой техники, принцип действия элементов аналоговых и цифровых интегральных схем           | Выпрямительные устройства на диодах Исследование однокаскадных усилителей с емкостной связью на полевых транзисторах Исследование простых R, L, C-цепей Однокаскадные усилители с емкостной связью на биполярных и полевых усилителях. Схемы ОБ, ОЭ, ОК, ОИ, ОС. Статический и динамический режимы работы усилителей. Частотные зависимости в схемах. Обратная связь в усилителях и ее виды. Свойства усилителей с обратной связью. Пассивные R, L, C-цепи. Понятия комплексного коэффициента передачи, амплитудно-частотной, фазо-частотной, переходной характеристик цепи и их анализ Структурная схема операционных усилителей (ОУ). Характеристики и параметры ОУ. Формирующие R, L, C-цепи. Интегрирующая и дифференцирующие цепи. Переходные характеристики цепей. Цели и задачи дисциплины. Электронная цепь и ее состав. Пассивные и активные элементы схемы. Сигналы и источники питания в электронной цепи. Характеристики и параметры биполярных и полевых транзисторов. Элементы схемотехники ОУ. Источники стабильного тока. Элементы схемотехники ОУ. Схемы входных и выходных каскадов ОУ. | 5-й семестр<br><br>РГЗ, разделы 1,2,3,4                       | 5-й семестр<br><br>Экзамен, вопросы 1-16, 28, 29 |
| ПК.1/НИ                                                                                                                                                                                                                                                                      | у10. уметь синтезировать аналоговые и цифровые устройства на основе данных об их функциональном назначении, электрических параметрах и | Арифметические и запоминающие устройства цифровой техники Комбинационные устройства цифровой техники Основы алгебры логики (алгебры Буля). Основные функции алгебры для двух аргументов. Формы их представления. Минимизация функций.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 6-й семестр<br><br>РГЗ, раздел 4                              | 6-й семестр<br><br>Экзамен, вопросы 25-30        |

|         |                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                  |                                                                                              |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
|         | условиях эксплуатации                                                                                                                                                                                                                         | <p>Карты Карно. Основы синтеза комбинационных устройств. Синтез дешифраторов, преобразователей кодов, сумматоров, устройств контроля и др.</p> <p>Последовательные цифровые устройства. Триггеры типа RS, D, JK, T их построение. Регистры памяти и сдвига. Кольцевые счетчики. Двоичные счетчики и счетчики на их основе</p> <p>Счетчики и делители частоты на цифровых триггерах</p> <p>Триггерные устройства на цифровых элементах</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                  |                                                                                              |
| ПК.1/НИ | <p>у11. владеть навыками работы с информационными базами данных отечественных и зарубежных электронных компонентов, техникой диагностики электронных схем, приемами ввода электронных схем в ПК с помощью стандартных графических пакетов</p> | <p>Арифметические и запоминающие устройства цифровой техники Генераторы импульсов прямоугольной формы. Генераторы линейно изменяющегося напряжения</p> <p>Исследование однокаскадных усилителей с емкостной связью на полевых транзисторах</p> <p>Исследование свойств однокаскадных усилителей с емкостной связью на биполярных транзисторах</p> <p>Комбинационные устройства цифровой техники</p> <p>Однокаскадные усилители с емкостной связью на биполярных и полевых усилителях. Схемы ОБ, ОЭ, ОК, ОИ, ОС. Статический и динамический режимы работы усилителей. Частотные зависимости в схемах.</p> <p>Обратная связь в усилителях и ее виды. Свойства усилителей с обратной связью.</p> <p>Стабилизаторы напряжения</p> <p>Структурная схема операционных усилителей (ОУ). Характеристики и параметры ОУ. Схемы применения операционных усилителей. Счетчики и делители частоты на цифровых триггерах</p> <p>Транзисторные ключевые схемы Транзисторные ключи.</p> <p>Анализ статического и динамического режимов</p> <p>Триггерные устройства на цифровых элементах</p> <p>Функциональные узлы операционных усилителей</p> <p>Цели и задачи дисциплины.</p> <p>Электронная цепь и ее состав. Пассивные и активные элементы схемы. Сигналы и источники питания в электронной цепи.</p> <p>Характеристики и параметры</p> | <p>Семестр 5<br/>РГЗ, разделы 2, 3, 4</p> <p>Семестр 6<br/>РГЗ, разделы 3, 4</p> | <p>Семестр 5<br/>Экзамен, вопросы 5-9, 11-32</p> <p>Семестр 6<br/>Экзамен, вопросы 16-30</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                    |                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                | биполярных и полевых транзисторов. Элементы схемотехники ОУ. Источники стабильного тока.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                    |                                                                              |
| ПК.2/НИ<br>способность аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения | 34. знать принципы действия и методы расчета усилителей, генераторов, стабилизаторов и преобразователей электрических сигналов | Автоколебательные и ждущие мультивибраторы на транзисторах и операционных усилителях Арифметические и запоминающие устройства цифровой техники Выпрямительные устройства на диодах Генераторы импульсов прямоугольной формы. Генераторы линейно изменяющегося напряжения Импульсные генераторы на основе усилителей с трансформаторной обратной связью. Блокинг-генератор. Генератор Ройэра. Исследование однокаскадных усилителей с емкостной связью на полевых транзисторах Исследование простых R, L, C-цепей Исследование свойств однокаскадных усилителей с емкостной связью на биполярных транзисторах Комбинационные устройства цифровой техники Однокаскадные усилители с емкостной связью на биполярных и полевых усилителях. Схемы ОБ, ОЭ, ОК, ОИ, ОС. Статический и динамический режимы работы усилителей. Частотные зависимости в схемах. Обратная связь в усилителях и ее виды. Свойства усилителей с обратной связью. Основы алгебры логики (алгебры Буля). Основные функции алгебры для двух аргументов. Формы их представления. Минимизация функций. Карты Карно. Основы синтеза комбинационных устройств. Синтез дешифраторов, преобразователей кодов, сумматоров, устройств контроля и др. Пассивные R, L, C-цепи. Понятия комплексного коэффициента передачи, амплитудно-частотной, фазо-частотной, переходной характеристик цепи и их анализ Последовательные цифровые устройства. Триггеры типа RS, D, JK, T их построение. Регистры памяти и сдвига. Кольцевые счетчики. Двоичные счетчики и счетчики на их основе Стабилизаторы напряжения | Семестр 5<br>РГЗ, разделы 1-4<br><br>Семестр 6<br>РГЗ, разделы 1-4 | Семестр 5<br>Экзамен, вопросы 1-32<br><br>Семестр 6<br>Экзамен, вопросы 1-30 |

|                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                      |                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                         | <p>Структурная схема операционных усилителей (ОУ). Характеристики и параметры ОУ. Схемы применения операционных усилителей. Счетчики и делители частоты на цифровых триггерах</p> <p>Транзисторные ключевые схемы Транзисторные ключи. Анализ статического и динамического режимов</p> <p>Триггерные устройства на цифровых элементах</p> <p>Усилители постоянного тока, Дифференциальный усилитель. Основные схемы включения ОУ. Применение ОУ. Формирующие R, L, C-цепи. Интегрирующая и дифференцирующие цепи. Переходные характеристики цепей. Функциональные узлы операционных усилителей</p> <p>Цели и задачи дисциплины. Электронная цепь и ее состав. Пассивные и активные элементы схемы. Сигналы и источники питания в электронной цепи.</p> <p>Характеристики и параметры биполярных и полевых транзисторов. Элементы схемотехники ОУ. Источники стабильного тока. Элементы схемотехники ОУ. Схемы входных и выходных каскадов ОУ.</p> |                                                                                      |                                                                                                |
| <p>ПК.5/ПрК</p> <p>готовность выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования</p> | <p>у9. уметь осуществлять выбор элементной базы аналоговых и цифровых интегральных схем в зависимости от требований к электрическим характеристикам</p> | <p>Автоколебательные и ждущие мультивибраторы на транзисторах и операционных усилителях</p> <p>Исследование однокаскадных усилителей с емкостной связью на полевых транзисторах</p> <p>Исследование свойств однокаскадных усилителей с емкостной связью на биполярных транзисторах</p> <p>Однокаскадные усилители с емкостной связью на биполярных и полевых усилителях. Схемы ОБ, ОЭ, ОК, ОИ, ОС. Статический и динамический режимы работы усилителей. Частотные зависимости в схемах.</p> <p>Обратная связь в усилителях и ее виды. Свойства усилителей с обратной связью.</p> <p>Стабилизаторы напряжения</p> <p>Структурная схема операционных усилителей (ОУ). Характеристики и параметры ОУ. Схемы применения операционных усилителей. Транзисторные ключевые схемы</p> <p>Транзисторные ключи. Анализ</p>                                                                                                                                  | <p>Семестр 5</p> <p>РГЗ, разделы 1-4</p><br><p>Семестр 6</p> <p>РГЗ, разделы 1-4</p> | <p>Семестр 5</p> <p>Экзамен, вопросы 1-32</p><br><p>Семестр 6</p> <p>Экзамен, вопросы 1-30</p> |

|          |                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                     |                                                                                     |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                                                                          | статического и динамического режимов Формирующие R, L, C-цепи. Интегрирующая и дифференцирующие цепи. Переходные характеристики цепей. Функциональные узлы операционных усилителей<br>Элементы схемотехники ОУ. Источники стабильного тока.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                     |                                                                                     |
| ПК.5/ПрК | у11. уметь производить расчет усилителей, генераторов, стабилизаторов и преобразователей | Автоколебательные и ждущие мультивибраторы на транзисторах и операционных усилителях Выпрямительные устройства на диодах<br>Генераторы импульсов прямоугольной формы. Генераторы линейно изменяющегося напряжения Импульсные генераторы на основе усилителей с трансформаторной обратной связью. Блокинг-генератор. Генератор Ройэра. Исследование однокаскадных усилителей с емкостной связью на полевых транзисторах. Исследование простых R, L, C-цепей<br>Исследование свойств однокаскадных усилителей с емкостной связью на биполярных транзисторах<br>Однокаскадные усилители с емкостной связью на биполярных и полевых усилителях. Схемы ОБ, ОЭ, ОК, ОИ, ОС. Статический и динамический режимы работы усилителей. Частотные зависимости в схемах.<br>Обратная связь в усилителях и ее виды. Свойства усилителей с обратной связью. Пассивные R, L, C-цепи. Понятия комплексного коэффициента передачи, амплитудно-частотной, фазо-частотной, переходной характеристик цепи и их анализ<br>Стабилизаторы напряжения Структурная схема операционных усилителей (ОУ). Характеристики и параметры ОУ. Схемы применения операционных усилителей. Транзисторные ключевые схемы<br>Транзисторные ключи. Анализ статического и динамического режимов Усилители постоянного тока, Дифференциальный усилитель. Основные схемы включения ОУ. Применение ОУ. Формирующие R, L, C-цепи. Интегрирующая и дифференцирующие цепи. Переходные характеристики | Семестр 5<br>РГЗ, разделы 1-4<br><br>Семестр 6<br>РГЗ, разделы 2, 3 | Семестр 5<br>Экзамен, вопросы 1-32<br><br>Семестр 6<br>Экзамен, вопросы 7-13, 16-24 |

|  |  |                                                                                                                                                                                      |  |  |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|  |  | цепей. Функциональные узлы операционных усилителей<br>Элементы схемотехники ОУ.<br>Источники стабильного тока.<br>Элементы схемотехники ОУ.<br>Схемы входных и выходных каскадов ОУ. |  |  |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

## 2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 5 семестре - в форме экзамена в устной форме, по билетам, в 6 семестре - в форме экзамена в устной форме, по билетам, которые направлены на оценку сформированности компетенций ПК.1/НИ, ПК.2/НИ, ПК.5/ПрК.

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 5 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)). Требования к выполнению РГЗ(Р), состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р) 5 семестра.

В 6 семестре обязательным этапом текущей аттестации являются расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)). Требования к выполнению РГЗ(Р), состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р) 6 семестра.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ПК.1/НИ, ПК.2/НИ, ПК.5/ПрК, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

### Общая характеристика уровней освоения компетенций.

**Ниже порогового.** Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

**Пороговый.** Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

**Базовый.** Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

**Продвинутый.** Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новосибирский государственный технический университет»  
Кафедра электроники и электротехники

**Паспорт экзамена**

по дисциплине «Схемотехника», 5 семестр

**1. Методика оценки**

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов с 1 по 16, второй вопрос из диапазона вопросов с 17 по 32 (список вопросов приведен в п. 4). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

**Форма экзаменационного билета**

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Факультет РЭФ

Билет № \_\_\_\_\_  
к экзамену по дисциплине «Схемотехника»

---

1. Теоретический вопрос.
2. Теоретический вопрос.

Утверждаю: зав. кафедрой

(подпись)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ (дата)

**2. Критерии оценки**

Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, допускает принципиальные ошибки в изложении материала, оценка составляет менее 50 баллов.

Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если ответы на вопросы даны частично, оценка составляет 50-72 баллов.

Ответ засчитывается на **базовом** уровне, если ответы на вопросы даны не развернуто, оценка составляет 73-86 баллов.

Ответ засчитывается на **продвинутом** уровне, если ответы на вопросы даны правильно и развернуто, оценка составляет 87-100 баллов.

### 3. Шкала оценки

Студент допускается к экзамену, если рейтинг текущей деятельности студента в семестре составляет не менее 30 баллов (из 60 возможных).

Экзамен считается сданным, если студент набрал не менее 50 баллов из 100 возможных.

Балл, полученный студентом за экзамен, умножается на коэффициент 0.4, который приводит сумму баллов за экзамен к диапазону от 0 до 40. Полученное значение суммируется с рейтингом студента за работу в течение семестра, который принимает значения от 0 до 60. Таким образом, суммарный балл общего рейтинга по дисциплине будет в диапазоне от 0 до 100 баллов.

В общей оценке по дисциплине баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы.

| Характеристика работы студента                                                                      | Диапазон баллов | Оценка ESTS | Традиционная шкала оценки |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------|---------------------------|
| «Отлично» - работа высокого качества, уровень выполнения отвечает всем требованиям курса.           | 90-100          | A+          | отлично                   |
|                                                                                                     |                 | A           |                           |
|                                                                                                     |                 | A-          |                           |
| «Очень хорошо» - работа хорошая, уровень выполнения отвечает большинству требований курса.          | 80-89           | B+          | хорошо                    |
|                                                                                                     |                 | B           |                           |
|                                                                                                     |                 | B-          |                           |
| «Хорошо» - уровень выполнения работы отвечает всем основным требованиям курса.                      | 70-79           | C+          |                           |
|                                                                                                     |                 | C           |                           |
|                                                                                                     |                 | C-          |                           |
| «Удовлетворительно» - уровень выполнения работы отвечает большинству основных требований курса.     | 60-69           | D+          | удовлетворительно         |
|                                                                                                     |                 | D           |                           |
|                                                                                                     |                 | D-          |                           |
| «Посредственно» - работа слабая, уровень выполнения не отвечает большинству требований курса.       | 50-59           | E           |                           |
| «Неудовлетворительно» (с возможностью пересдачи) – теоретическое содержание курса освоено частично. | 25-49           | FX          | неудовлетворительно       |
| «Неудовлетворительно» (без возможности пересдачи) – теоретическое содержание курса не освоено.      | 0-24            | F           |                           |

#### 3.1. Оценка выполнения лабораторных работ

Лабораторный практикум включает в себя четыре работы, за выполнение и защиту которых студент может получить суммарный балл не более 40, т.е. по 10 баллов на каждую работу. За каждую лабораторную работу выставляется оценка от 0 до 10 в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2

| № л/р | Выполнение работы | Защита лабораторной работы | Всего |
|-------|-------------------|----------------------------|-------|
| 1     | 5                 | 5                          | 10    |

•Рейтинг за выполнение лабораторной работы складывается из полноты выполнения программы экспериментов, умения работать с измерительным оборудованием, справочной информацией и программным обеспечением, качества оформления отчета и его содержательности.

•Рейтинговая оценка защиты лабораторной работы определяется знанием теории, сопутствующей каждой работе, умением применять её на практике, качеством ответов на контрольные вопросы и соблюдением сроков защиты.

#### 4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Схемотехника»

1. Интегрирующая RC-цепь и ее свойства. Амплитудно-частотная и фазочастотная характеристики.
2. Дифференцирующая RC-цепь и ее свойства. Амплитудно-частотная и фазочастотная характеристики.
3. Статические характеристики и параметры биполярного транзистора. Три схемы включения биполярного транзистора.
4. Усилительный каскад по схеме ОЭ. Область средних частот.
5. Усилительный каскад по схеме ОЭ. Область нижних и высших частот.
6. Усилительный каскад по схеме ОБ. Область средних частот.
7. Усилительный каскад по схеме ОБ. Область нижних и высших частот.
8. Усилительный каскад по схеме ОК. Область средних частот.
9. Усилительный каскад по схеме ОК. Область нижних и высших частот.
10. Характеристики и параметры полевого транзистора (с управляющим  $p$ - $n$  переходом).
11. Усилительный каскад на полевом транзисторе по схеме ОИ. Область средних частот.
12. Усилительный каскад на полевом транзисторе по схеме ОИ. Область нижних и высших частот.
13. Усилительный каскад на полевом транзисторе по схеме ОС.
14. Структурная схема операционных усилителей (ОУ). Характеристики и параметры ОУ.
15. Элементы схемотехники ОУ. Источники стабильного тока.

- 16.Элементы схемотехники ОУ. Схемы входных и выходных каскадов ОУ.
- 17.Дифференциальный усилитель. Частные коэффициенты усиления.
- 18.Дифференциальный усилитель. Дифференциальный и синфазный коэффициенты усиления.
- 19.Дифференциальный усилитель (ДУ). Входное сопротивление ДУ.
20. Выходное сопротивление ДУ. Частотные свойства ДУ.
- 21.ДУ с источника стабильного тока.
- 22.Инвертирующее включение операционного усилителя.
- 23.Неинвертирующее включение операционного усилителя.
- 24.Дифференциальное включение операционного усилителя (ОУ).
- 25.Интегрирующий усилитель на ОУ.
- 26.Дифференцирующий усилитель на ОУ.
- 27.Суммирующий усилитель.
- 28.Свойства отрицательной обратной связи по напряжению.
- 29.Свойства отрицательной обратной связи по току.
- 30.Выпрямитель напряжения на ОУ.
- 31.Активные фильтры на ОУ.
- 32.Резонансный усилитель на ОУ.

## Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Схемотехника», 5 семестр

### 1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания (работы) по дисциплине студенты должны - иметь представление о физических основах работы предложенной электронной схемы и назначении входящих в нее элементов;

- уметь составлять расчетные модели для статического и динамического режимов работы схемы;

- уметь рассчитывать параметры квазистатического режима;

- уметь рассчитывать динамические характеристики схемы.

При выполнении расчетно-графического задания (работы) студенты должны:

- представить краткую характеристику объекта;

- представить схему замещения для статического и динамического режимов;

- рассчитать переходные характеристики схемы;

- представить графики напряжений и токов в различных цепях схемы;

- проанализировать полученные результаты;

- составить расчетно-пояснительную записку объемом до 7 страниц.

### Обязательные структурные части РГЗ.

*Первая часть* РГЗ содержит задание.

*Вторая часть* РГЗ содержит описание (назначение элементов схемы и назначение самой схемы) приведенной в задании РГЗ.

*Третья часть* содержит расчет элементов схемы и ее характеристик.

*Четвертая часть* содержит анализ и выводы полученных результатов.

### Оцениваемые позиции:

Оцениваются знания назначений элементов и самой расчетной схемы, приведенной в задании РГЗ. Умение применять методы расчета элементов и характеристик схемы. Умение анализировать полученные результаты.

### 2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ(Р), отсутствует анализ объекта, аппаратные средства не выбраны или не соответствуют современным требованиям, расчеты выполнены неправильно, оценка составляет 9 и меньше баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если студент представляет пояснительную записку и при защите не проявляет достаточных знаний теоритических аспектов проделанной работы, есть ошибки в расчетах. оценка составляет 10-14 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если студент демонстрирует достаточные теоритические знания о работе рассчитанного электронного изделия и дает необходимые пояснения к используемым расчетным соотношениям, оценка составляет 15-17 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, студент успешно отвечает на вопросы, связанные с особенностями и областями применения разработанного электронного изделия, расчеты выполнены правильно, выбор аппаратных средств обоснован, оценка составляет 18 и более баллов.

### 3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ(Р) учитываются в соответствии с правилами бально-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

Работа считается принятой, если студент набрал от 10 до 20 баллов.

### 4. Примерный перечень тем РГЗ(Р)

#### Раздел 1. Частотные и временные зависимости в простых $R$ , $C$ , $L$ -цепях

1. На вход интегрирующей  $RC$ -цепи подан одиночный импульс амплитудой 10В и длительностью 10 мкс. Величина емкости  $C=1000$  пФ. Рассчитайте значение  $R$ , при котором длительность фронта выходного импульса не превышает 1 мкс.

#### Раздел 2. Усилители с емкостной связью на биполярных транзисторах

1. В транзисторном усилительном каскаде с общим эмиттером  $E_k=12В$ ,  $E_6=6В$ ,  $R_1=50кОм$ ,  $R_2=5кОм$ ,  $R_4=0$ ,  $R_3=1кОм$ . Определить параметры статического режима работы схемы.
2. В транзисторном каскаде с общим коллектором  $E_k=12В$ ,  $E_6=12В$ ,  $E_9=0$ ,  $R_1=1кОм$ ,  $R_H=2кОм$ ,  $C_1=C_2=\infty$ . Рассчитайте значения  $R_2$ ,  $R_3$ , обеспечивающих неискаженную передачу входного сигнала. Входное сопротивление должно быть не менее 20 кОм.

#### Раздел 3. Усилители с емкостной связью на полевых транзисторах

1. В усилительном каскаде общий исток  $R_I=100кОм$ ,  $R_1=200кОм$ ,  $R_2=5кОм$ ,  $R_3=300кОм$ ,  $R_H=50кОм$ ,  $C_1=C_2=C_3=\infty$ . Рассчитать  $k_0$ ,  $f_v$ ,  $R_{вых}$  для случая, когда  $C_H=1000$  пФ.

#### Раздел 4. Усилители постоянного тока

1. В дифференциальном каскаде с генератором стабильного тока при  $K_d=50$  рассчитать значения элементов источника тока.
2. В схеме «зеркало тока» все транзисторы симметричны и имеют параметры  $\beta_0=50$ ,  $U_{бэ}=0.6В$ . Ток  $I_0$  задан и равен 0.2 мА,  $E_{п2}=12В$ ,  $R_H=10кОм$ . При изменении режима работы схемы оказалось, что напряжение на нагрузке при  $E_{г1}=E_{г2}=0$  равно -6В. Каковы значения управляющих токов транзисторов  $VT_4$ ,  $VT_5$ ?

#### Раздел 5. Операционные усилители и их применение.

1. В схеме сумматора на операционном усилителе (ОУ) используется ОУ К140УД1Б. Рассчитайте значения  $R_1 \dots R_5$ , обеспечивающие выполнение соотношения  $U_{вых}=-(3U_{вх1}+1.5U_{вх2}+2U_{вх3})$  и значение  $\Delta U_{вых.ош.} \leq 50мВ$ .

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новосибирский государственный технический университет»  
Кафедра электроники и электротехники

## Паспорт экзамена

по дисциплине «Схемотехника», 6 семестр

### 1. Методика оценки

Экзамен проводится устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-15, второй вопрос из диапазона вопросов 16-30 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

### Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Факультет РЭФ

Билет № \_\_\_\_\_  
к экзамену по дисциплине «Схемотехника»

---

1. Теоретический вопрос.
2. Теоретический вопрос.

Утверждаю: зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (дата)

### 2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет менее 20 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет (тест) засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет 20-25 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет (тест) билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет 26-34 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет (тест) билет засчитывается на **продвинутом** уровне,

если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет 35-40 *баллов*.

### **3. Шкала оценки**

К экзаменам допускаются студенты, защитившие все лабораторные работы, РГЗ, решившие контрольные задания и набравшие не менее 30 баллов из 60 возможных.

Коэффициент, учитывающий полученную сумму баллов в общей оценке по дисциплине, определяется Правилами по аттестации.

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы.

### **4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Схемотехника»**

1. Прохождение скачка напряжения через интегрирующую цепь.
2. Прохождения одиночного импульса через интегрирующую RC-цепь.
3. Прохождения последовательности прямоугольных импульсов через интегрирующую RC-цепь.
4. Прохождение скачка напряжения через дифференцирующую RC-цепь.
5. Прохождение последовательности импульсов через дифференцирующую RC-цепь.
6. Компенсированный делитель напряжения.
7. Режим и условие насыщения транзистора.
8. Режим и условие запирающего транзистора.
9. Анализ переходных процессов при включении ТК.
10. Анализ переходных процессов при выключении ТК.
11. Потери мощности в ТК.
12. Применение ускоряющей емкости для повышения быстродействия ТК.
13. Ненасыщенные транзисторные ключи с нелинейной ООС.
14. Работа МДП транзистора в импульсном режиме.
15. Работа МДП транзистора с динамической нагрузкой.
16. Симметричный автоколебательный мультивибратор на БТ.
17. Мультивибратор в ждущем режиме.
18. Мультивибратор с эмиттерной времязадающей цепью.
19. Мультивибратор с эмиттерными связями.
20. Мультивибратор на операционных усилителях.
21. Блокинг-генератор.
22. Параметры линейно-изменяющегося напряжения.
23. ГПН с внешним запуском.
24. ГПН на основе интегрирующего усилителя.
25. RS – триггеры на логических элементах.
26. D – триггеры.
27. T – триггеры.
28. Регистры.
29. Счетчики.
30. Шифраторы и дешифраторы.

## Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Схемотехника», 6 семестр

### 1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания (работы) по дисциплине студенты должны - иметь представление о физических основах работы предложенной электронной схемы и назначении входящих в нее элементов;

- уметь составлять расчетные модели для статического и динамического режимов работы схемы;

- уметь рассчитывать параметры квази-статического режима;

- уметь рассчитывать динамические характеристики схемы.

При выполнении расчетно-графического задания (работы) студенты должны

- представить краткую характеристику объекта;

- представить схему замещения для статического и динамического режимов;

- рассчитать переходные характеристики схемы;

- представить графики напряжений и токов в различных цепях схемы;

- проанализировать полученные результаты;

- составить расчетно-пояснительную записку объемом 3-5 страниц.

Оцениваемые позиции: характеристика объекта; схема замещения для статического и динамического режимов; расчёт переходных характеристик схемы; графики напряжений и токов в различных цепях схемы.

### 2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ(Р), отсутствует анализ объекта, аппаратные средства не выбраны или не соответствуют современным требованиям, расчеты выполнены неправильно, оценка составляет 29 и меньше баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если студент представляет пояснительную записку и при защите не проявляет достаточных знаний теоритических аспектов проделанной работы, есть ошибки в расчетах. оценка составляет 30-39 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если студент демонстрирует достаточные теоритические знания о работе рассчитанного электронного изделия и дает необходимые пояснения к используемым расчетным соотношениям, оценка составляет 40-49 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, студент успешно отвечает на вопросы, связанные с особенностями и областями применения разработанного электронного изделия, расчеты выполнены правильно, выбор аппаратных средств обоснован, оценка составляет 50-60 баллов.

### 3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ(Р) учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

### 4. Примерный перечень тем РГЗ(Р)

Задание 1: Рассчитать генератор симметричных прямоугольных импульсов на БТ

транзисторах при следующих исходных данных:  $U_{\text{вых}}=5\text{В}$ ,  $R_{\text{н}}=1\text{кОм}$ ,  $f_{\text{ген}}=1000\text{-}10000\text{ Гц}$ ,

Задание 2: Рассчитать генератор симметричных прямоугольных импульсов на ПТ транзисторах при следующих исходных данных:  $U_{\text{вых}}=5\text{В}$ ,  $R_{\text{н}}=1\text{кОм}$ ,  $f_{\text{ген}}=100\text{-}1000\text{ Гц}$ ,

Задание 3: Разработать и рассчитать генератор напряжения треугольной формы на ОУ при следующих исходных данных:  $U_{\text{вых}}=5\text{В}$ ,  $f_{\text{ген}}=500\text{ Гц}$ ,  $R_{\text{н}}=1\text{кОм}$ .