

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ДИСЦИПЛИНЫ**  
ЭЛЕКТРОНИКА И СХЕМОТЕХНИКА

направление подготовки:

27.03.04 – Управление в технических системах

Направленность программы (профиль):

27.03.04 – 01 Управление в технических системах (промышленность)

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

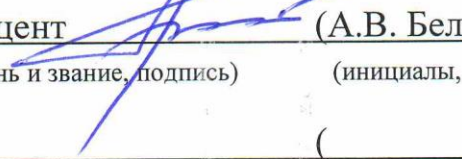
Институт информационных технологий и управляющих систем

Кафедра технической кибернетики

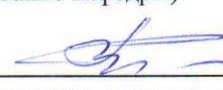
Белгород – 2015

Рабочая программа составлена на основании требований:


- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Министра образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2015 года № 1171.
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 201\_ году.

Составитель (составители): к.т.н., доцент  (А.В. Белоусов)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)  
\_\_\_\_\_  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

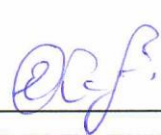
Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой

\_\_\_\_\_  
(наименование кафедры)  
Заведующий кафедрой:  (В.Г. Рубанов)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)  
« 11 » 12 2015 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 11 » 12 2015 г., протокол № 4  
Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор  (В.Г. Рубанов)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 11 » 12 2015 г., протокол № 4  
Председатель  (Ю.М. Коронов)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

# 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| Формируемые компетенции     |                 |   | Требования к результатам обучения  |
|-----------------------------|-----------------|---|--|
| №                           | Код компетенции | Компетенция   |  |
| <b>Общепрофессиональные</b> |                 |   |  |
| 1                           | ОПК-3           | Способность решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей   | <p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- назначение, классификацию, основные параметры и характеристики полупроводниковых приборов;</li> <li>- типовые схмотехнические решения электронных устройств, их принцип действия и особенности функционирования.</li> <li>- основные соотношения параметров и характеристики электронных устройств;</li> <li>- методы анализа, расчета, экспериментального исследования электронных устройств</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать на практике физико-математические соотношения, методы анализа и расчета, теоретического и экспериментального исследования электронных устройств.</li> <li>- выполнять анализ и расчет электронных устройств.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования силовых полупроводниковых преобразователей;</li> <li>- современными компьютерными системами моделирования и анализа полупроводниковых преобразователей;</li> <li>- современной электронной измерительной аппаратурой.</li> </ul> |
|                             | ОПК-7           | Способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности | <p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b></p> <p>Современные достижения науки и передовые технологии в области электроники.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать свойства полупроводниковых приборов при разработке и эксплуатации электронных устройств;</li> <li>- производить расчет параметров и выбор полупроводниковых приборов электронных устройств.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками по выбору полупроводниковых приборов, перспективных схмотехнических решений узлов электронных устройств на их</li> </ul>  |

|  |  |  |   |
|--|--|--|---|
|  |  |  | основе при выполнении задач в рамках профессиональной деятельности. |
|--|--|--|---|

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

| № | Наименование дисциплины (модуля)  |
|---|-----------------------------------|
| 1 | Математический анализ             |
| 2 | Физика                            |
| 3 | Алгебра и аналитическая геометрия |
| 4 | Дискретная математика             |
| 5 | Физические основы электроники     |
| 6 | Электротехника                    |

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

| № | Наименование дисциплины (модуля)       |
|---|--|
| 1 | Теория автоматического управления      |
| 2 | Робототехнические системы              |
| 3 | Технические средства систем управления |
| 4 | Автоматизированный электропривод       |
| 5 | Моделирование систем управления        |
| 6 | Проектирование систем управления       |
| 7 | Микроконтроллеры в системах управления |
| 8 | Интеллектуальные системы управления    |

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зач. единиц, 324 часа.

| Вид учебной работы                                     | Всего часов | Семестр № 4 | Семестр № 5  |
|--|-------------|-------------|--------------|
| Общая трудоемкость дисциплины, час                     | 324         | 144         | 180          |
| <b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b> | 119         | 68          | 51           |
| лекции   | 68          | 34          | 34           |
| лабораторные   | 34          | 34          | -            |
| практические   | 17          | -           | 17           |
| <b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>  | 205         | 76          | 129          |
| Курсовой проект  | 54          | -           | 54           |
| Курсовая работа  | -           | -           | -            |
| Расчетно-графические задания                           | -           | -           | -            |
| Индивидуальное домашнее задание                        | -           | -           | -            |
| <i>Другие виды самостоятельной работы</i>              | 151         | 76          | 39           |
| Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)        | 36          | Зачет       | Экзамен (36) |

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем

##### Курс 2 Семестр 4

| № п/п                               | Наименование раздела (краткое содержание)   | Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час |                      |                      |                        |
|-------------------------------------|---|---|----------------------|----------------------|------------------------|
|                                     |   | Лекции  | Практические занятия | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа |
| 1. Введение в электронику           |   |   |                      |                      |                        |
| 1.1                                 | Общие сведения об электронике и схемотехнике. Основные понятия и определения. Сигналы. обработка сигналов. Аналоговые операции над сигналами. RC-цепи. Классификация аналоговых электронных устройств.  | 2   | -                    | 2                    | 4                      |
| 1.2                                 | Основные показатели и характеристики аналоговых электронных устройств. Коэффициент усиления. АЧХ и ФЧХ. Линейные искажения. Переходная и импульсная характеристики. Амплитудная характеристика и динамический диапазон. Нелинейные искажения. Входные и выходные параметры. Помехи. Стабильность показателей. | 2   | -                    | 2                    | 4                      |
| 2. Усилители электрических сигналов |   |   |                      |                      |                        |

|  |  |   |   |   |   |
|--|--|---|---|---|---|
| 2.1  | Определение усилителя. Принципы построения электронных усилителей. Принцип работы усилителя. Основные характеристики усилителей. Параметры усилителей. Обратная связь в усилителях. Режимы работы усилителей.  | 2 | - | 2 | 4 |
| 2.2  | Усилительные каскады на биполярных транзисторах по схеме с общей базой, общим эмиттером и общим коллектором.   | 2 | - | 2 | 4 |
| 2.3  | Режимы работы усилительных каскадов. Причины нестабильности режима усилительного каскада. Схемы смещения и стабилизация режима усилительного каскада. Расчет усилительного каскада по постоянному и по переменному току. Анализ частотных свойств каскада. | 2 | - | 2 | 4 |
| 2.4  | Каскады предварительного усиления. Назначение. Параметры и характеристики. Устройство и принцип действия.  | 2 | - | - | 3 |
| 2.5  | Дифференциальный каскад (ДК). Свойства дифференциального каскада. Характеристики ДК для синфазного и дифференциального сигнала. Коэффициент усиления. Коэффициент ослабления синфазного сигнала. Смещение нуля. Режим большого и малого сигнала.           | 2 | - | - | 4 |
| 2.6  | Работа ДК при использовании одного из входов. Токовое зеркало. ДК с динамической нагрузкой. ДК с каскодной схемой. ДК в интегральном исполнении.   | 2 | - | - | 3 |
| 2.7  | Оконечные каскады усиления. Однотактные оконечные каскады. Двухтактные каскады. Расчет оконечных каскадов.   | 2 | - | - | 4 |
| 2.8  | Усилители постоянного тока. Операционные усилители, параметры, характеристики.   | 2 | - | - | 4 |
| 3. Полупроводниковые выпрямители                 |  |   |   |   |   |
| 3.1  | Структура выпрямителей. Однополупериодный выпрямитель. Двухполупериодный выпрямитель. Трехфазный и шестифазный выпрямители.  | 2 | - | 8 | 9 |
| 3.2  | Управляемые выпрямители. Диаграмма работы. Управляемая 3-х фазная двунаправленная шестипульсная схема выпрямителя.   | 2 | - | - | 4 |
| 3.3  | Сглаживающие фильтры. Схемы. Емкостной фильтр, графики напряжений и токов. Индуктивные фильтры. Умножитель напряжения.   | 2 | - | 4 | 5 |
| 4. Тиристорные регуляторы переменного напряжения |  |   |   |   |   |
| 4.1  | Схема однофазного тиристорного регулятора переменного напряжения. Принцип действия. Временные диаграммы. Параметры. Характеристики.  | 2 | - | 6 | 7 |
| 5. Источники питания постоянного напряжения.     |  |   |   |   |   |
| 5.1  | Назначение. Область применения. Принцип построения. Структура. Функциональная схема источника питания.   | 2 | - | 2 | 4 |
| 5.2  | Параметрический стабилизатор постоянного напряжения. Схема. Принцип действия. Расчет параметрического стабилизатора постоянного напряжения.  | 2 | - | 4 | 5 |

|     |  |    |   |    |    |
|-----|--|----|---|----|----|
| 5.3 | Компенсационные стабилизаторы постоянного напряжения на биполярных транзисторах. Принципиальная схема, принцип действия. Расчет компенсационного стабилизатора постоянного напряжения. | 2  | - | -  | 4  |
|     | ВСЕГО  | 34 |   | 34 | 76 |

### Курс 3 Семестр 5

| № п/п  | Наименование раздела (краткое содержание)  | Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час |                      |                      |                        |
|--|--|---|----------------------|----------------------|------------------------|
|  |  | Лекции  | Практические занятия | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа |
| <b>6. Схемотехника устройств на базе операционного усилителя</b> |  |   |                      |                      |                        |
| 6.1  | Операционные усилители, схемотехника операционного усилителя. Параметры операционных усилителей. Характеристики операционных усилителей.   | 2   | 2                    | -                    | 2                      |
| 6.2  | Инвертирующий усилитель. Неинвертирующий усилитель. Дифференциальный усилитель. Интегратор. Дифференциатор. Инвертирующие и неинвертирующие сумматоры.   | 2   | 2                    | -                    | 2                      |
| 6.3  | Компаратор и Триггер Шмидта. Назначение. Область применения. Электрические принципиальные схемы. Принцип действия. Временные диаграммы.  | 2   | 2                    | -                    | 2                      |
| 6.4  | Мультивибраторы на биполярных транзисторах. Электрическая принципиальная схема. Принцип действия. Временные диаграммы. Одновибратор.   | 2   | 2                    | -                    | 2                      |
| 6.5  | Мультивибраторы на операционных усилителях. Электрическая принципиальная схема. Принцип действия. Временные диаграммы. Одновибратор на операционном усилителе.   | 2   | 2                    |                      | 2                      |
| 6.6  | Анализ аналоговых электронных устройств с помощью программ схемотехнического моделирования.  | 2   | 2                    | -                    | 3                      |
| <b>7. Цифровая схемотехника</b>                                  |  |   |                      |                      |                        |
| 7.1  | Принципы дискретной обработки информации. Формы представления двоичных сигналов. Транзисторный ключ. Принципы функционирования и основные характеристики ключевых элементов. Потенциальные, импульсные сигналы и их основные характеристики. | 2   | 0                    | -                    | 2                      |
| 7.2  | Элементы цифровой схемотехники. Логические интегральные схемы. Разновидности логических  | 2   | 0                    | -                    | 2                      |



|   |   |           |           |          |           |
|---|---|-----------|-----------|----------|-----------|
|   | интегральных схем. Измерение параметров интегральных схем. Типовые схемотехнические решения, схемы включения.   |           |           |          |           |
| 7.3   | Логические элементы. "И" "ИЛИ" "НЕ" и их комбинации. Преобразование логических выражений в соответствии с основными тождествами и законами алгебры логики. Минимизация логических функций. Карты Карно.                   | 2         | 2         | -        | 3         |
| 7.4   | Триггерные устройства различных типов. Принципы построения интегральных триггеров. RS – триггеры.   | 2         | 1         | -        | 2         |
| 7.5   | JK-триггеры. D-триггеры. T-триггеры. Синхронные триггеры.   | 2         | 2         | -        | 2         |
| 7.6   | Функциональные узлы комбинационного типа Шифраторы и дешифраторы, мультиплексоры, сумматоры, компараторы, схемы сравнения.  | 2         | 0         | -        | 2         |
| 7.8   | Функциональные узлы последовательностного типа (регистры и счетчики).   | 2         | 0         | -        | 2         |
| 7.9   | Модели и принципы построения комбинационных схем.   | 2         | 0         | -        | 2         |
| 7.10  | Умножители и арифметико-логические устройства. Риски сбоя в последовательностных и комбинационных схемах. Типовые схемотехнические решения при проектировании функциональных узлов цифровых устройств.                    | 2         | 0         | -        | 3         |
| 7.11  | Синхронизация в цифровых устройствах. Совместная работа цифровых элементов в составе узлов и устройств. Временные диаграммы работы цифровых устройств. Основные конструктивные особенности современных интегральных схем. | 2         | 0         | -        | 2         |
| <b>8. Микропроцессорные и микроконтроллерные устройства</b> |   |           |           |          |           |
| 8.1   | Схемотехника устройств и систем на базе микропроцессоров и микроконтроллеров. Архитектура. Периферийные модули.   | 2         | 0         | -        | 2         |
| 8.2   | Принципы и основные методы проектирования узлов и блоков автоматизированных систем. Этапы проектирования.   | 2         | 0         | -        | 2         |
|   | <b>ВСЕГО</b>  | <b>34</b> | <b>17</b> | <b>-</b> | <b>39</b> |

## 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

| № п/п              | Наименование раздела дисциплины                        | Тема практического (семинарского) занятия                      | К-во часов | К-во часов СРС |
|--------------------|--|--|------------|----------------|
| <b>семестр № 5</b> |  |  |            |                |
| 1                  | Схемотехника устройств на базе операционного усилителя | Расчет усилительных каскадов по постоянному и переменному току | 2          | 2              |
| 2                  | Схемотехника устройств на базе операционного усилителя | Расчет интегрирующих и дифференцирующих цепей                  | 2          | 2              |

|        |  |   |    |    |
|--------|--|---|----|----|
| 3      | Схемотехника устройств на базе операционного усилителя | Схемотехническое проектирование импульсных цепей  | 2  | 2  |
| 4      | Схемотехника устройств на базе операционного усилителя | Расчет пороговых устройств  | 2  | 2  |
| 5      | Схемотехника устройств на базе операционного усилителя | Расчет мультивибраторов   | 2  | 2  |
|        | Схемотехника устройств на базе операционного усилителя | Расчет функциональных блоков на операционных усилителях.  | 2  | 2  |
|        | Схемотехника устройств на базе операционного усилителя | Источники питания схем с операционными.   | 2  | 2  |
| 6      | Цифровая схемотехника                                  | Преобразование логических выражений в соответствии с основными тождествами и законами алгебры логики. Минимизация логических функций. | 3  | 3  |
| ИТОГО: |  |   | 17 | 17 |

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

| № п/п       | Наименование раздела дисциплины               | Тема лабораторного занятия                                    | К-во часов | К-во часов СРС |
|-------------|---|---|------------|----------------|
| семестр № 4 |   |   |            |                |
| 1           | Усилители электрических сигналов              | Исследование работы транзисторного каскада с общим эмиттером. | 10         | 10             |
| 2           | Полупроводниковые выпрямители                 | Исследование работы однополупериодного выпрямителя.           | 6          | 6              |
| 3           | Полупроводниковые выпрямители                 | Исследование работы мостового выпрямителя.                    | 6          | 6              |
| 4           | Тиристорные регуляторы переменного напряжения | Исследование управляемых схем на тиристорах.                  | 6          | 6              |
| 5           | Источники питания постоянного напряжения.     | Исследование стабилитрона.                                    | 6          | 6              |
| ИТОГО:      |   |   | 34         | 34             |

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

| №<br>п/п | Наименование<br>раздела дисциплины  | Содержание вопросов (типовых заданий)   |
|----------|-------------------------------------|---|
| 1        | Введение в электронику              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие сигнала в электронике. Обработка сигналов. Аналоговые операции над сигналами.</li> <li>2. Классификация аналоговых электронных устройств.</li> <li>3. Основные показатели и характеристики аналоговых электронных устройств.</li> <li>4. Коэффициент усиления. Амплитудочастотная и фазочастотная характеристики.</li> <li>5. Линейные искажения. Переходная и импульсная характеристики. Амплитудная характеристика и динамический диапазон.</li> <li>6. Нелинейные искажения. Входные и выходные параметры. Помехи. Стабильность показателей.</li> </ol>  |
| 2        | Усилители<br>электрических сигналов | <ol style="list-style-type: none"> <li>7. Отрицательная обратная связь и частотная характеристика.</li> <li>8. Усилители. Основные сведения. Классификация.</li> <li>9. Усилители. Основные параметры и характеристики усилителей.</li> <li>10. Усилители Принципы построения электронных усилителей. Принцип работы усилителя.</li> <li>11. Обратная связь в усилителях. Классификация обратных связей в усилителях. Отрицательно-обратная связь, положительно-обратная связь.</li> <li>12. Режимы работы усилителей.</li> <li>13. Усилительные каскады на биполярных транзисторах по схеме с общей базой.</li> <li>14. Усилительные каскады на биполярных транзисторах по схеме с общим эмиттером.</li> <li>15. Усилительные каскады на биполярных транзисторах по схеме с общим коллектором.</li> <li>16. Режимы работы усилительных каскадов.</li> <li>17. Причины нестабильности режима усилительного каскада. Схемы смещения и стабилизация режима усилительного каскада.</li> <li>18. Расчет усилительного каскада по постоянному и по переменному току.</li> <li>19. Анализ частотных свойств каскада.</li> <li>20. Каскады предварительного усиления. Назначение. Параметры и характеристики. Устройство и принцип действия.</li> <li>21. Дифференциальный каскад (ДК). Свойства дифференциального каскада. Характеристики ДК</li> </ol> |

|   |   |  |
|---|---|--|
|   |   | <p>для синфазного и дифференциального сигнала. Коэффициент усиления. Коэффициент ослабления синфазного сигнала. Смещение нуля. Режим большого и малого сигнала.</p> <p>22. Работа дифференциального каскада при использовании одного из входов.</p> <p>23. Токовое зеркало. Дифференциальный каскад с динамической нагрузкой.</p> <p>24. Дифференциальный каскад с каскодной схемой.</p> <p>25. Дифференциальный каскад в интегральном исполнении.</p> <p>26. Оконечные каскады усиления. Схемы. Принцип действия. Временные диаграммы.</p> <p>27. Однотактные оконечные каскады. Схемы. Принцип действия. Временные диаграммы.</p> <p>28. Двухтактные каскады. Схемы. Принцип действия. Временные диаграммы.</p> <p>29. Расчет оконечных каскадов.</p> <p>30. Усилители постоянного тока. Схемы. Принцип действия. Временные диаграммы.</p> <p>31. Операционные усилители, параметры, характеристики.</p> |
| 3 | Полупроводниковые выпрямители                 | <p>32. Полупроводниковые выпрямители. Определение. Назначение. Классификация выпрямителей. Область применения. Структура выпрямителей.</p> <p>33. Однополупериодный выпрямитель. Схема. Принцип действия. Временные диаграммы. Параметры и характеристики.</p> <p>34. Двухполупериодный выпрямитель. Схема. Принцип действия. Временные диаграммы. Параметры и характеристики.</p> <p>35. Трехфазный и шестифазный выпрямители. Схема. Принцип действия. Временные диаграммы. Параметры и характеристики.</p> <p>36. Управляемые выпрямители. Схема. Принцип действия. Диаграмма работы.</p> <p>37. Управляемая 3-х фазная двунаправленная шестипульсная схема выпрямителя.</p> <p>38. Сглаживающие фильтры. Схемы. Емкостной фильтр, графики напряжений и токов. Индуктивные фильтры.</p> <p>39. Умножитель напряжения. Схема принцип действия.</p>   |
| 4 | Тиристорные регуляторы переменного напряжения | <p>40. Схема однофазного тиристорного регулятора переменного напряжения. Принцип действия. Временные диаграммы. Параметры. Характеристики.</p>   |

|   |  |  |
|---|--|--|
| 5 | Источники питания постоянного напряжения.              | <p>41. Источники питания постоянного напряжения. Назначение. Область применения. Принцип построения. Структура. Функциональная схема.</p> <p>42. Параметрический стабилизатор постоянного напряжения. Схема. Принцип действия. Расчет параметрического стабилизатора постоянного напряжения.</p> <p>43. Компенсационные стабилизаторы постоянного напряжения на биполярных транзисторах. Принципиальная схема, принцип действия. Расчет компенсационного стабилизатора постоянного напряжения.</p>   |
| 6 | Схемотехника устройств на базе операционного усилителя | <p>44. Операционные усилители, схемотехника операционного усилителя. Параметры операционных усилителей. Характеристики операционных усилителей. Погрешности реальных операционных усилителей.</p> <p>45. Инвертирующий усилитель. Схема. Принцип действия. Временные диаграммы. Параметры. Характеристики.</p> <p>46. Неинвертирующий усилитель. Схема. Принцип действия. Временные диаграммы. Параметры. Характеристики.</p> <p>47. Дифференциальный усилитель. Схема. Принцип действия. Временные диаграммы. Параметры. Характеристики.</p> <p>48. Интегратор. Схема. Принцип действия. Временные диаграммы. Параметры. Характеристики.</p> <p>49. Дифференциатор. Схема. Принцип действия. Временные диаграммы. Параметры. Характеристики.</p> <p>50. Инвертирующие и неинвертирующие сумматоры. Схема. Принцип действия. Временные диаграммы. Параметры. Характеристики.</p> <p>51. Компаратор и Триггер Шмидта. Назначение. Область применения. Электрические принципиальные схемы. Принцип действия. Временные диаграммы.</p> <p>52. Мультивибраторы на биполярных транзисторах. Электрическая принципиальная схема. Принцип действия. Временные диаграммы.</p> <p>53. Одновибратор. Электрическая принципиальная схема. Принцип действия. Временные диаграммы.</p> <p>54. Мультивибраторы на операционных усилителях. Электрическая принципиальная схема. Принцип действия. Временные диаграммы.</p> <p>55. Одновибратор на операционном усилителе. Электрическая принципиальная схема. Принцип действия. Временные диаграммы.</p> <p>56. Анализ аналоговых электронных устройств с помощью программ схемотехнического моделирования.</p> |

|   |                       |  |
|---|-----------------------|--|
| 7 | Цифровая схемотехника | <p>57. Принципы дискретной обработки информации. Формы представления двоичных сигналов.</p> <p>58. Транзисторный ключ. Принципы функционирования и основные характеристики ключевых элементов. Потенциальные, импульсные сигналы и их основные характеристики.</p> <p>59. Элементы цифровой схемотехники. Логические интегральные схемы. Разновидности логических интегральных схем. Измерение параметров интегральных схем. Типовые схемотехнические решения, схемы включения.</p> <p>60. Логические элементы. "И" "ИЛИ" "НЕ" и их комбинации.</p> <p>61. Преобразование логических выражений в соответствии с основными тождествами и законами алгебры логики.</p> <p>62. Минимизация логических функций. Карты Карно.</p> <p>63. Триггерные устройства различных типов.</p> <p>64. Принципы построения интегральных триггеров.</p> <p>65. RS – триггеры. Описание. Таблица истинности. Временные диаграммы.</p> <p>66. JK-триггеры. Описание. Таблица истинности. Временные диаграммы.</p> <p>67. D-триггеры. Описание. Таблица истинности. Временные диаграммы.</p> <p>68. T-триггеры. Описание. Таблица истинности. Временные диаграммы.</p> <p>69. Синхронные триггеры.</p> <p>70. Функциональные узлы комбинационного типа. Шифраторы и дешифраторы. Схемы. Принцип действия. Временные диаграммы.</p> <p>71. Функциональные узлы комбинационного типа. Мультиплексоры. Схемы. Принцип действия. Временные диаграммы.</p> <p>72. Функциональные узлы комбинационного типа. Сумматоры, компараторы, схемы сравнения. Схемы. Принцип действия. Временные диаграммы.</p> <p>73. Функциональные узлы последовательностного типа. Регистры и счетчики. Схемы. Принцип действия. Временные диаграммы.</p> <p>74. Модели и принципы построения комбинационных схем.</p> <p>75. Умножители и арифметико-логические устройства. Риски сбоя в последовательностных и комбинационных схемах. Типовые схемотехнические решения при проектировании функциональных узлов цифровых устройств.</p> <p>76. Синхронизация в цифровых устройствах. Совместная работа цифровых элементов в составе узлов и устройств. Временные диаграммы работы цифровых устройств. Основные конструктивные особенности современных интегральных схем.</p> |
|---|-----------------------|--|

|   |   |   |
|---|---|---|
| 8 | Микропроцессорные и микроконтроллерные устройства | <p>77. Схемотехника устройств и систем на базе микропроцессоров и микроконтроллеров. Архитектура. Периферийные модули.</p> <p>78. Принципы и основные методы проектирования узлов и блоков автоматизированных систем. Этапы проектирования.</p> |
|---|---|---|

## **5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем.**

Учебным планом предусмотрен курсовой проект с объемом самостоятельной работы студента (СРС) - 54ч.

Курсовой проект – Разработка функционального генератора электрических сигналов

Расчетно-пояснительная записка должна иметь следующую структуру:

- титульный лист;
- техническое задание;
- реферат;
- содержание;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- перечень ссылок;
- приложения.

Общий объем пояснительной записки 35-40 страниц. Графическая часть выполняется на листах формата А1, на которые выносятся:

- структурная схема генератора;
- схема электрическая принципиальная генератора;
- характеристики генератора и результаты моделирования.

## **5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий.**

Индивидуальные домашние задания (расчетно-графические задания) учебным планом не предусмотрены.

## **5.4. Перечень контрольных работ.**

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

## 6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

### 6.1. Перечень основной литературы

1. Бурков А.Т. Электроника и преобразовательная техника: Том 1: Электроника [Электронный ресурс]: учебник/ Бурков А.Т.— Электрон. текстовые данные.— М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2015.— 480 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45343>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Лоскутов Е.Д. Схемотехника аналоговых электронных устройств [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Лоскутов Е.Д.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2016.— 264 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/44037>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Фролов В.А. Электронная техника: Часть 2: Схемотехника электронных схем [Электронный ресурс]: учебник/ Фролов В.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2015.— 612 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45347>.— ЭБС «IPRbooks»
4. Микушин А.В. Схемотехника цифровых устройств [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Микушин А.В., Сединин В.И.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2007.— 327 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54777>.— ЭБС «IPRbooks»

### 6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Новиков Ю.В. Введение в цифровую схемотехнику [Электронный ресурс]/ Новиков Ю.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 392 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52187>.— ЭБС «IPRbooks» пособие
2. Топильский В.Б. Схемотехника аналого-цифровых преобразователей [Электронный ресурс]: учебное издание/ Топильский В.Б.— Электрон. текстовые данные.— М.: Техносфера, 2014.— 288 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31879>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Ульрих Титце Полупроводниковая схемотехника. Том I. 12-е изд. [Электронный ресурс]/ Ульрих Титце, Кристоф Шенк— Электрон. текстовые данные.— М.: ДМК Пресс, 2010.— 832 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7659>.— ЭБС «IPRbooks»
4. Ульрих Титце Полупроводниковая схемотехника. Том II. 12-е изд. [Электронный ресурс]/ Ульрих Титце, Кристоф Шенк— Электрон. текстовые данные.— М.: ДМК Пресс, 2010.— 942 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7660>.— ЭБС «IPRbooks»
5. Электроника: методические указания к выполнению лабораторных работ для бакалавров направления 140400 – Электроэнергетика и электротехника профиля



"Электропривод и автоматика" / сост.: А.В. Белоусов, А.Н.Семернин, А.С. Солдатенков, О.В. Парашук. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2014. – 101 с.

### **6.3. Перечень интернет ресурсов**

1. Электротехника и электроника для программистов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.youtube.com/channel/UCFI31dsn8yxaarw6LZpSHWw> – Заглавие с экрана.

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Лекционные занятия – аудитория М323, оснащенная презентационной техникой (проектор, компьютер/ноутбук), комплект электронных презентаций (электронные плакаты). Оборудование: интерактивная доска Hitachi Starboard, Проектор Hitachi CP-A100, пакет прикладного программного обеспечения Starboard Software, Ноутбук Asus X58C Series.


Практические занятия – компьютерный класс М229, специализированное программное обеспечение для расчета электрических и электронных схем в установившемся и переходном режимах: MathCAD, Mathlab, Multisim.

Лабораторные занятия – лаборатории М210, М229 оснащенные оборудованием: генератор сигналов низкочастотный ГЗ-112/1, осциллограф двухлучевой С1-55, вольтметр универсальный цифровой В7-22А, вольтметр универсальный В7-26, универсальная лабораторная панель настольного типа УЛП-1 со сменными цоколями, универсальный лабораторный стенд настольного типа ЛОЭ1А со сменными блоками. измеритель L,C,R универсальный Е7-11, универсальный лабораторный макет NI ELVIS со сменными блоками, универсальная лабораторная платформа NI Lab VIEW.

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений  
Рабочая программа без изменений утверждена на 2016/2017 учебный год.  
Протокол № 10 заседания кафедры от «16» 05 2016г.


Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  Рубанов В.Г.  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_  Белоусов А.В.  
подпись, ФИО

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений  
Рабочая программа без изменений утверждена на 2017/2018 учебный год.  
Протокол № 11 заседания кафедры от «15» 05 2017г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  Рубанов В.Г.  
подпись, ФИО


Директор института \_\_\_\_\_  Белоусов А.В.  
подпись, ФИО

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2018/2019 учебный год.  
Протокол № 13 заседания кафедры от «01» 06 2018г.

Заведующий кафедрой  Рубанов В.Г.  
подпись, ФИО

Директор института  Белоусов А.В.  
подпись, ФИО

## ПРИЛОЖЕНИЯ

**Приложение №1.** Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины (включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине).

### **Методические рекомендации для преподавания по дисциплине «Электроника и схемотехника»**

Преподавание дисциплины «Электроника и схемотехника» должно проводиться в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (уровень бакалавриата).

Основные изучаемые разделы перечислены в пункте 5.1 рабочей программы. Базовой основой лекционных, практических и лабораторных занятий является учебная литература (пункт 6.1).

При чтении лекций применяются интерактивные средства обучения, которые позволяют демонстрировать электронные презентации изучаемого материала.

Каждая лабораторная работа, проводимая фронтальным образом, имеет следующую структуру: допуск, выполнение, защита. Допуск к выполнению лабораторной работы проводится в виде экспресс-опроса. Защита лабораторных работ проходит в виде индивидуального диалога студента с преподавателем.

Промежуточная аттестация проставляется по результатам лабораторного практикума и посещения лекционных и практических занятий.

На завершающей стадии освоения дисциплины проводится тестирование.

В 4 семестре контрольной точкой при освоении дисциплины является зачет, положительная оценка на котором ставится студенту только при наличии выполненных и защищенных всех лабораторных работ и демонстрации знания теоретического материала изучаемого в течение семестра.

В 5 семестре контрольной точкой при освоении дисциплины является экзамен, положительная оценка на котором ставится студенту только при наличии выполненного и защищенного курсового проекта и демонстрации знания теоретического материала изучаемого в течение семестра.

### **8.2. Методические рекомендации студентам по самостоятельному изучению дисциплины «Электроника и схемотехника»**

Самостоятельное изучение дисциплины основывается на освоении теоретического материала по преподаваемым в рамках лекционного курса

разделам, выполнении лабораторных и практических работ, выполнении курсового проекта. Изучение теоретических вопросов можно проводить по книгам основной и дополнительной литературы (см. пункт 6.1, 6.2). Для выполнения лабораторных работ используются электронные раздаточные материалы, а также рекомендуется использование справочной литературы и методических указаний (см. пункт 6.2).

Для эффективного изучения теоретической части дисциплины **«Электроника и схемотехника»** необходимо:

- построить работу по освоению дисциплины в порядке, отвечающем изучению основных разделов (см. пункт 4.1);
- ориентируясь на количество отводимых для самостоятельного изучения часов (см. пункт 3), распланировать работу и систематически проверять уровень полученных знаний, отвечая на контрольные вопросы (см. пункт 5.1);
- работать с основной и дополнительной литературой по соответствующим темам.

Для эффективного изучения практической части дисциплины **«Электроника и схемотехника»** настоятельно рекомендуется:

- систематически выполнять подготовку к лабораторным работам по предложенным темам (см. пункт 4.3);
- своевременно защищать выполненные и оформленные в соответствии с требованиями работы задания.

Непременным условием допуска к зачету (экзамену) по дисциплине является наличие всех выполненных и защищенных лабораторных работ, выполненный и защищенный курсовой проект. Для успешной сдачи экзамена рекомендуется посещение всех лекций и выполнение методических рекомендаций по самостоятельному изучению дисциплины.