

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна

Должность: проректор по учебной работе

Дата подписания: 13.10.2022 21:17:29

Уникальный программный ключ:

0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c11eabb773e943df4a4851fda56d089

## МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Юго-Западный государственный университет»  
(ЮЗГУ)

Кафедра космического приборостроения и систем связи

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
О.Г. Локтионова

« 19 » 10

2018 г.



## ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Методические указания

Курск 2018

УДК 004.78

Составитель О.Г. Бондарь

Рецензент

Кандидат технических наук, профессор кафедры информационных систем и технологий *В.А. Шлыков*.

**Организация самостоятельной работы** : методические указания /Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: О.Г. Бондарь.- Курск: ЮЗГУ, 2018. – 52 с.: табл. Библиогр.: с.52.

Приводятся краткие сведения о темах для самостоятельного изучения по дисциплинам «Вычислительная техника и информационные технологии»,

«Схемотехника телекоммуникационных устройств», «Схемо- и системотехника электронных средств», «Аналого-цифровая интегральная электроника и микропроцессоры», «Проектирование цифровых устройств», «Проектирование электронных измерительных приборов и систем», «Проектирование радиационно-устойчивых электронных средств», «Схемотехническое проектирование электронных измерительных приборов», «Сквозное схемотехническое, конструкторское и технологическое проектирование» и «Технологии создания телекоммуникационных устройств» необходимые для успешного освоения дисциплин. Указывается порядок выполнения самостоятельной работы всех предусмотренных учебным планом видов, приводятся рекомендации по оформлению результатов работ.

Предназначены для обучающихся направлений подготовки 11.03.02, 11.03.03, 11.04.03 и 11.04.02 очной и заочной форм обучения.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать . Формат 60×84 1/16.  
Усл. печ. л. 3,02 . Уч.-изд. л. 2,74. Тираж \_\_\_\_\_ экз. Заказ \_\_\_\_\_. Бесплатно.

Юго-Западный государственный университет.  
305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

## Оглавление

|  |    |
|--|----|
| Введение .....   | 4  |
| 2. Назначение самостоятельной работы студентов .....   | 4  |
| 3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы .....  | 6  |
| 4. Запланированные виды самостоятельной работы по дисциплине<br>«Вычислительная техника и информационные технологии» .....                             | 7  |
| 5. Запланированные виды самостоятельной работы по дисциплине<br>«Схемотехника телекоммуникационных устройств» .....                                    | 11 |
| 6. Запланированные виды самостоятельной работы по дисциплине<br>«Схемо- и системотехника электронных средств».....                                     | 16 |
| 7. Запланированные виды самостоятельной работы по дисциплине<br>«Аналого-цифровая интегральная электроника и<br>микропроцессоры» .....                 | 22 |
| 8. Запланированные виды самостоятельной работы по дисциплине<br>«Проектирование цифровых устройств» .....  | 27 |
| 9. Запланированные виды самостоятельной работы по дисциплине<br>«Проектирование электронных измерительных приборов и систем»<br>.....                  | 31 |
| 10. Запланированные виды самостоятельной работы по дисциплине<br>«Проектирование радиационно-устойчивых электронных средств»<br>.....                  | 35 |
| 11. Запланированные виды самостоятельной работы по дисциплине<br>«Схемотехническое проектирование электронных измерительных<br>приборов» .....         | 39 |
| 12. Запланированные виды самостоятельной работы по дисциплине<br>«Сквозное схемотехническое, конструкторское и технологическое<br>проектирование»..... | 42 |
| 13. Запланированные виды самостоятельной работы по дисциплине<br>«Технологии создания телекоммуникационных устройств» .....                            | 46 |
| 14. Рекомендации по выполнению самостоятельной работы .....  | 49 |
| Литература.....  | 52 |

## Введение

Самостоятельная работа - это индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства преподавателя, но по его заданиям и под его контролем.

Самостоятельная работа студентов включает:

- изучение лекционного материала по конспекту с использованием рекомендованной литературы;
- отработку изучаемого материала по печатным и электронным источникам, конспектам лекций;
- подготовку к контрольной работе;
- подготовку к выполнению лабораторных работ;
- оформление отчетов по лабораторным работам и подготовку к их защите;
- подготовку к выполнению практических заданий;
- выполнение курсовой работы (проекта);
- выполнение контрольных, самостоятельных работ;
- индивидуальные задания (решение задач, подготовка сообщений, докладов, исследовательские работы и т.п.);
- работу над творческими заданиями;
- подготовку кратких сообщений, докладов, рефератов, самостоятельное составление задач по изучаемой теме (по указанию преподавателя);
- работу над выполнением наглядных пособий (схем, таблиц и т.п.).

### 2. Назначение самостоятельной работы студентов

- *Овладение знаниями*, что достигается чтением текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы), составлением плана текста, графическим структурированием текста, конспектированием текста, выписками из текста, работой со словарями и справочниками, ознакомлением с нормативными документами, выполнением учебно-исследовательской работы, поиском информации в сети Интернет и т.п.;

- *закрепление знаний*, что достигается работой с конспектом лекций, обработкой текста, повторной работой над учебным материалом (учебником, первоисточником, дополнительной литературой), оставлением плана, составлением таблиц для систематизации учебного материала, ответами на контрольные вопросы, заполнением рабочей тетради, аналитической обработкой текста (аннотирование, рецензирование, реферирование, конспект-анализ и др.), подготовкой мультимедиа сообщений/докладов к выступлению на семинаре (конференции), подготовкой реферата, составлением библиографии и т.п.;

- *формирование навыков и умений*, что достигается решением задач и упражнений по образцу, решением вариативных задач, выполнением чертежей, схем, выполнением расчетов (графических работ), решением ситуационных (профессиональных) задач, подготовкой к деловым играм, проектированием и моделированием разных видов и компонентов профессиональной деятельности, опытно экспериментальной работой и т.п.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Текущий контроль качества выполнения самостоятельной работы может осуществляться с помощью:

- контрольного опроса;
- собеседования;
- автоматизированного программированного контроля (машинного контроля, тестирования с применением ЭВМ).

Контроль выполнения курсовой работы (курсового проекта) и индивидуальных заданий осуществляется поэтапно в соответствии с разработанным преподавателем графиком.

### 3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплины пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием в лабораториях и методическими разработками кафедр вычислительной техники и электроснабжения в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

*библиотекой университета:*

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, периодической, справочной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

*кафедрой:*

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.
- путем разработки:
  - заданий для самостоятельной работы;
  - вопросов к экзаменам и зачетам;
  - методических указаний к выполнению лабораторных и практических работ и т.д.

*типографией университета:*

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

#### **4. Запланированные виды самостоятельной работы по дисциплине «Вычислительная техника и информационные технологии»**

В соответствии с учебными планами на самостоятельную работу студентов (СРС) в рамках дисциплины «Вычислительная техника и информационные технологии» в зависимости от формы обучения отводится 54 часа (очно) и 64 часа (заочно).

Распределение часов самостоятельной работы по видам СРС приведено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Самостоятельная работа студентов

| №      | Наименование видов самостоятельной работы  | Срок выполнения очно (заочно) | Время на СРС, час.<br>Очно<br>(заочно) |
|--------|--|-------------------------------|--|
| 1      | Изучение тем (разделов) дисциплины по материалам лекций, основной и дополнительной литературе, научно – техническим изданиям (научно-технические конференции, реферативные журналы), информационным электронным образовательным ресурсам | В течении семестра            | 36(54)                                 |
| 2      | Изучение методических указаний для подготовки к лабораторным работам, оформление отчётов, подготовка к защите.   | В течении семестра            | 16(8)                                  |
| 3      | Изучение требований текущего контроля качества самостоятельной работы.   | В течении семестра            | 2(2)                                   |
| Итого: |  |                               | 54(64)                                 |

Названия, содержание и объём тем (разделов) изучаемой дисциплины, а также перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины, приведены соответственно в таблицах 4.1.1, 4.1.2 и в п.п. 8.1, 8.2 рабочей программы дисциплины для соответствующей формы обучения. Рекомендации по подготовке к лабораторным работам приведены в методических указаниях по их выполнению (п.8.3 рабочей программы дисциплины) и содержат полные требования к видам и объёму самостоятельной работы при подготовке, выполнении, оформлении отчетов и защите лабораторных работ.

Текущий контроль знаний, основанный на выяснении качества самостоятельной работы студентов, производится по указанным в рабочих программах дисциплины неделям семестра (Таблица 4.1.2) и предусматривает как при очной, так и при заочной формах обучения контрольный опрос (КО) в четырёх контрольных точках и собеседование (С).

Таблица 4.2 – Примерные вопросы для собеседования и контрольных опросов

| № | Формы текущего контроля | Примерные вопросы  |
|---|-------------------------|--|
| 1 | Собеседование           | 1. Изобразить структуру логического элемента<br>2. Привести вид передаточной, нагрузочной и входной характеристик неинвертирующего логического элемента ТТЛ.<br>3. Как определить помехоустойчивость элемента по его передаточной характеристике? Как повысить помехоустойчивость логического элемента?<br>4. Изобразить схему инвертора КМОП типа и пояснить принцип его работы.  |
| 2 | Контрольный опрос       | 1. Каковы правила формирования индексов минтермов и макстермов логических функций?<br>2. Как выбирается значение первичного терма при записи $i$ -го минтерма?<br>3. Как выбирается значение первичного терма при записи $i$ -го макстерма?<br>4. Какие минтермы и макстермы входят в логическое выражение функции заданной таблично?<br>5. Сколько логических элементов образуют максимально длинную цепочку функциональной схемы комбинационного устройства при отсутствии ограничений на количество входов и нагрузочную способность?<br>6. Как построить элемент 3ИЛИ из элементов 2ИЛИ? |



#### 4.1 Библиографический список

1. Проектирование цифровых устройств [Электронный ресурс] : учебное пособие / Юго-Западный гос. ун-т ; Юго-Западный государственный университет. - Курск : ЮЗГУ, 2011. - 100 с.
2. Проектирование цифровых устройств [Текст] : учебное пособие / В. И. Иванов [и др.] ; Юго-Западный государственный университет. - Курск : ЮЗГУ, 2011. - 100 с.
3. Цифровая схемотехника [Текст] : учебное пособие / Е. П. Угрюмов. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб. : БХВ-Петербург, 2005. - 800 с.
4. Костров Б. В. Микропроцессорные системы [Текст] : учебное пособие / Б. В. Костров, В. Н. Ручкин. - М.: Десс, 2006. - 208 с.
5. Бройдо В. Л. Архитектура ЭВМ и систем [Текст] : учебник для вузов / В. Л. Бройдо, О. П. Ильина. - 2-е изд. - СПб. : Питер, 2009. - 720 с.
6. Проектирование и исследование комбинационного устройства [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине «Проектирование цифровых устройств» для студентов направления подготовки 210200.62 и специальности 210202.65 / Юго-Западный государственный университет, Кафедра конструирования и технологии ЭВС ; ЮЗГУ ; сост. О. Г. Бондарь. - Курск : ЮЗГУ, 2012. - 8 с.
7. Минимизация и исследование комбинационного устройства [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине «Вычислительная техника и информационные технологии» для студентов направления подготовки 210400.62 и специальностей 210402.65, 200406.65 / Юго-Западный государственный университет, Кафедра конструирования и технологии ЭВС ; ЮЗГУ ; сост. О. Г. Бондарь. - Курск : ЮЗГУ, 2012. - 8 с.
8. Проектирование и исследование семисегментного дешифратора [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине

- «Вычислительная техника и информационные технологии» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: О. Г. Бондарь. Курск, 2012. – 8 с.
9. Проектирование и исследование RS-триггера [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине «Вычислительная техника и информационные технологии» для студентов направления подготовки 210400.62 и специальности 210402.65 / Юго-Западный государственный университет, Кафедра конструирования и технологии ЭВС ; ЮЗГУ ; сост. О. Г. Бондарь. - Курск : ЮЗГУ, 2012. - 7 с.
10. Исследование сдвигового регистра [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине «Проектирование цифровых устройств» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: О. Г. Бондарь. Курск, 2016. - 15 с.
11. Исследование двоичного счётчика [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине «Проектирование цифровых устройств» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: О. Г. Бондарь. Курск, 2016. - 15 с.
12. Средства разработки микросистем на микроконтроллерах AVR [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторной работы / Курск. гос. техн. ун-т; Сост. О. Г. Бондарь. Курск, 2010. - 38 с.
13. Организация цифрового ввода/вывода в системах на микроконтроллерах AVR [Электронный ресурс] : Методические указания к выполнению лабораторной работы / Курск. гос. техн. ун-т; Сост. О. Г. Бондарь. Курск, 2010. - 12 с.

## **5. Запланированные виды самостоятельной работы по дисциплине «Схемотехника телекоммуникационных устройств»**

В соответствии с учебными планами на самостоятельную работу студентов (СРС) в рамках дисциплины «Схемотехника телекоммуникационных устройств» в зависимости от формы обучения отводится 36 часов (очно) и 98 часов (заочно).

Распределение часов самостоятельной работы по видам СРС приведено в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Самостоятельная работа студентов

| №            | Наименование видов самостоятельной работы  | Срок выполнения<br>очно (заочно) | Время на СРС, час.<br>Очно<br>(заочно) |
|--------------|--|----------------------------------|--|
| 1            | Изучение тем (разделов) дисциплины по материалам лекций, основной и дополнительной литературе, научно – техническим изданиям (научно-технические конференции, реферативные журналы), информационным электронным образовательным ресурсам | В течении семестра               | 25(88)                                 |
| 2            | Изучение методических указаний для подготовки к лабораторным работам, оформление отчётов, подготовка к защите.   | В течении семестра               | 6(6)                                   |
| 3            | Подготовка к практическим занятиям   | В течении семестра               | 3(2)                                   |
| 4            | Изучение требований текущего контроля качества самостоятельной работы.   | В течении семестра               | 2(2)                                   |
| <b>Итого</b> |  |                                  | <b>36(98)</b>                          |

Названия, содержание и объём тем (разделов) изучаемой дисциплины, а также перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины, приведены соответственно в таблицах 4.1.1, 4.1.2 и в п.п. 8.1, 8.2 рабочей программы дисциплины для соответствующей формы обучения. Рекомендации по подготовке к лабораторным работам приведены в методических указаниях по их выполнению (п.8.3 рабочей программы дисциплины) и содержат полные требования к видам и объёму самостоятельной работы при подготовке, выполнении, оформлении отчетов и защите лабораторных работ.

Текущий контроль знаний, основанный на выяснении качества самостоятельной работы студентов, производится по указанным в рабочих программах дисциплины неделям семестра (Таблица 4.1.2) и предусматривает как при очной, так и при заочной формах обучения тестирование (Т) в четырёх контрольных точках и собеседовании (С).

Примерные вопросы для текущего контроля СРС.

Таблица 5.2 – Тестирование, тема 4. Операционные усилители

Следует ответить да (+), нет (-), сомневаюсь (пропустить или поставить точку).

| № п/п | Ответ | Вопрос  |
|-------|-------|---|
| 1     |       | Дифференциальное сопротивление ОУ существенно больше синфазного.  |
| 2     |       | При равных сопротивлениях источника сигнала и нагрузки дифференциальный коэффициент усиления ДУ каскада по напряжению примерно соответствует усилению каскада с ОЭ.           |
| 3     |       | Дифференциальный коэффициент усиления ДУ каскада больше его синфазного коэффициента усиления.   |
| 4     |       | Генератор тока во входном дифференциальном каскаде ОУ уменьшает синфазный коэффициент усиления.   |
| 5     |       | Максимальная скорость нарастания выходного напряжения ОУ – это скорость нарастания сигнала на его выходе.   |
| 6     |       | Распространённость двухкаскадной схемы ОУ обусловлена её лучшими статическими и динамическими параметрами.  |
| 7     |       | Дифференциальный коэффициент усиления по напряжению ОУ строго нормируется и задаётся с высокой точностью.   |
| 8     |       | Время установления определяется как интервал времени от момента подачи на вход ОУ прямоугольного импульса до момента первого вхождения выходного напряжения в коридор ошибок. |
| 9     |       | Входной дифференциальный каскад двухкаскадного ОУ имеет несимметричных выход.   |
| 10    |       | Выходной каскад ОУ выполняется как правило по схеме с динамической нагрузкой.   |

Верный ответ оценивается +1, неверный -1. Общее число баллов определяется алгебраической суммой ответов и приводится к суммарной оценке за тест = 0,2\*Баллы.

Таблица 5.3 – Примерные вопросы для собеседования и контрольных опросов

| № | Формы текущего контроля | Примерные вопросы   |
|---|-------------------------|---|
| 1 | Собеседование           | 1. Передаточная характеристика усилителей. Усиление по току, напряжению, мощности<br>2. Типовые схемы однокаскадных усилителей. Схема с общим эмиттером. Эквивалентная схема. Параметры. Область применения.<br>3. Генератор треугольного напряжения на ОУ<br>4. Обратная связь по напряжению. Структурная схема. Влияние ООС на выходное сопротивление усилителя.  |
| 2 | Контрольный опрос       | Какими причинами объясняется низкая точность расчётов базового резистора при задании режима фиксированным током базы?<br>2 С какой целью в цепь эмиттера вводится сопротивление при использовании способа задания режима фиксированным напряжением?<br>3 Для чего эмиттерный резистор шунтируется конденсатором?<br>4 На какие характеристики/параметры усилительного каскада влияет величина сопротивления делителя напряжения в цепи базы?<br>5 Чем обусловлена величина резистора в цепи эмиттера?<br>6 С какой целью в усилительном каскаде используют конденсаторы на входе и выходе?<br>7 Укажите причины ограничивающие минимальную величину резистора в цепи коллектора каскада усиления напряжения?<br>8 Укажите причины ограничивающие максимальную величину этого резистора? |

### 5.1 Библиографический список

1. Наундорф У. Аналоговая электроника. Основы, расчет, моделирование [Комплект]: [учебное пособие] / Уве Наундорф; пер. с нем. М. М. Ташлицкого. - М.: Техносфера, 2008. - 472 с.
2. Электротехника и электроника [Текст]: учеб. пособие для студентов вузов: в 2 кн. Кн.2. Электроника / М.В. Бобырь, В.И. Иванов, В.С. Титов, А.С. Ястребов; Курск. гос. техн. ун-т. Курск, 2009. 240 с.

1. Исследование статических характеристик операционных усилителей в САПР OrCAD [Электронный ресурс] : Методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине "Схемотехника электронных средств" для студентов направлений подготовки 210200.62, 220200.62 и специальностей 210202.65, 220401.65 и дисциплине "Основы схемотехники" для студентов направления подготовки 210400.62 и специальностей 210403.65, 210402.65, 210406.65 / сост. О. Г. Бондарь ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : ЮЗГУ, 2012. - 25 с.
2. Исследование динамических характеристик операционных усилителей [Электронный ресурс] : Методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине "Схемотехника электронных средств" для студентов направлений подготовки 210200.62, 220200.62 и специальностей 210202.65, 220401.65 и дисциплине "Основы схемотехники" для студентов направления подготовки 210400.62 и специальностей 210403.65, 210402.65, 210406.65 / сост. О. Г. Бондарь ; Юго-Зап. гос. ун-т; сост.- Курск : ЮЗГУ, 2012. - 13 с.
3. Исследование инвертирующего усилителя [Электронный ресурс] : Методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине "Схемотехника электронных средств" для студентов направлений подготовки 210200.62, 220200.62 и специальностей 210202.65, 220401.65 и дисциплине "Основы схемотехники" для студентов направления подготовки 210400.62 и специальностей 210403.65, 210402.65, 210406.65 / сост. О. Г. Бондарь ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : ЮЗГУ, 2012. - 9 с.
4. Исследование интегратора на операционном усилителе [Электронный ресурс]: Методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине "Схемотехника электронных средств" для студентов направлений подготовки 210200.62, 220200.62 и специальностей 210202.65, 220401.65 и дисциплине "Основы

схемотехники" для студентов направления подготовки 210400.62 и специальностей 210403.65, 210402.65, 210406.65 / сост. О. Г. Бондарь ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : ЮЗГУ, 2012. - 10 с.

5. Исследование компенсационного стабилизатора напряжения [Электронный ресурс] : Методические указания по выполнению лабораторной работы / сост. О. Г. Бондарь ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : ЮЗГУ, 2012. 11 с.
6. Исследование компаратора [Электронный ресурс] : Методические указания по выполнению лабораторной работы / сост. О. Г. Бондарь ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : ЮЗГУ, 2012. 14 с.

## **6. Запланированные виды самостоятельной работы по дисциплине «Схемо- и системотехника электронных средств»**

В соответствии с учебными планами на самостоятельную работу студентов (СРС) в рамках дисциплины «Схемо- и системотехника электронных средств» в зависимости от формы обучения отводится 54 часа (очно) и 130 часов (заочно).

Распределение часов самостоятельной работы по видам СРС приведено в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Самостоятельная работа студентов

| №      | Наименование видов самостоятельной работы  | Срок выполнения очно (заочно) | Время на СРС, час. Очно (заочно) |
|--------|--|-------------------------------|----------------------------------|
| 1      | Изучение тем (разделов) дисциплины по материалам лекций, основной и дополнительной литературе, научно – техническим изданиям (научно-технические конференции, реферативные журналы), информационным электронным образовательным ресурсам | В течении семестра            | 23(102)                          |
| 2      | Изучение методических указаний для подготовки к лабораторным работам, оформление отчётов, подготовка к защите.   | В течении семестра            | 9(6)                             |
| 3      | Изучение требований текущего контроля качества самостоятельной работы.   | В течении семестра            | 2(2)                             |
| 4      | Курсовая работа  | В течении семестра            | 20(20)                           |
| Итого: |  |                               | 54(130)                          |

Названия, содержание и объём тем (разделов) изучаемой дисциплины, а также перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины, приведены соответственно в таблицах 4.1.1, 4.1.2 и в п.п. 8.1, 8.2 рабочей программы дисциплины для соответствующей формы обучения. Рекомендации по подготовке к лабораторным работам приведены в методических указаниях по их выполнению (п.8.3 рабочей программы дисциплины) и содержат полные требования к видам и объёму самостоятельной работы при подготовке, выполнении, оформлении отчетов и защите лабораторных работ.



Текущий контроль знаний, основанный на выяснении качества самостоятельной работы студентов, производится по указанным в рабочих программах дисциплины неделям семестра (Таблица 4.1.2) и предусматривает как при очной, так и при заочной формах обучения тестирование (Т) в четырёх контрольных точках и собеседование (С).

Примерные вопросы для текущего контроля СРС.

Таблица 6.2 – Тестирование, тема 4. Операционные усилители

Следует ответить да (+), нет (-), сомневаюсь (пропустить или поставить точку).

| № п/п | Ответ | Вопрос  |
|-------|-------|---|
| 1     |       | Дифференциальное сопротивление ОУ существенно больше синфазного.  |
| 2     |       | При равных сопротивлениях источника сигнала и нагрузки дифференциальный коэффициент усиления ДУ каскада по напряжению примерно соответствует усилению каскада с ОЭ.           |
| 3     |       | Дифференциальный коэффициент усиления ДУ каскада больше его синфазного коэффициента усиления.   |
| 4     |       | Генератор тока во входном дифференциальном каскаде ОУ уменьшает синфазный коэффициент усиления.   |
| 5     |       | Максимальная скорость нарастания выходного напряжения ОУ – это скорость нарастания сигнала на его выходе.   |
| 6     |       | Распространённость двухкаскадной схемы ОУ обусловлена её лучшими статическими и динамическими параметрами.  |
| 7     |       | Дифференциальный коэффициент усиления по напряжению ОУ строго нормируется и задаётся с высокой точностью.   |
| 8     |       | Время установления определяется как интервал времени от момента подачи на вход ОУ прямоугольного импульса до момента первого вхождения выходного напряжения в коридор ошибок. |
| 9     |       | Входной дифференциальный каскад двухкаскадного ОУ имеет несимметричный выход.   |
| 10    |       | Выходной каскад ОУ выполняется как правило по схеме с динамической нагрузкой.   |

Таблица 6.3 – Примерные вопросы для собеседования и контрольных опросов

| № | Формы текущего контроля | Примерные вопросы  |
|---|-------------------------|--|
| 1 | Собеседование           | 1. Передаточная характеристика усилителей. Усиление по току, напряжению, мощности<br>2. Типовые схемы однокаскадных усилителей. Схема с общим эмиттером. Эквивалентная схема. Параметры. Область применения.<br>3. Генератор треугольного напряжения на ОУ |

|   |                   |  |
|---|-------------------|--|
|   |                   | 4. Обратная связь по напряжению. Структурная схема. Влияние ООС на выходное сопротивление усилителя.   |
| 2 | Контрольный опрос | <p>Вопросы при допуске лабораторной работе</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что называется частотой среза операционного усилителя?</li> <li>2. В какой области частот коэффициент усиления операционного усилителя не зависит от частоты сигнала?</li> <li>3. Какому закону подчиняется функциональная зависимость коэффициента усиления от частоты в области частот, где эта зависимость проявляется (приблизённо)?</li> <li>4. Чему равен фазовый сдвиг, вносимый операционным усилителем в диапазоне частот от частоты среза до частоты единичного усиления?</li> <li>5. Объясните проблемы, вызываемые напряжением смещения операционного усилителя, при получении АЧХ операционного усилителя без отрицательной обратной связи.</li> <li>6. Какие дополнительные проблемы могут возникать при снятии АЧХ в приведенной выше ситуации?</li> </ol> <p>Какие требования к длительности фронта и спада входного сигнала прямоугольной формы предъявляются при измерении максимальной скорости нарастания выходного напряжения операционного усилителя?</p> <p>Контрольные вопросы при защите лабораторной работы</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие факторы влияют на вид АЧХ операционного усилителя?</li> <li>2. Может ли привести к изменению вида АЧХ некомпенсированное напряжение смещения ОУ?</li> <li>3. В чём состоит преимущество метода исследования АЧХ в схеме с обратной связью?</li> <li>4. Чем отличаются АЧХ, полученные в п.2 п.4 программы исследований?</li> <li>5. Сопоставьте АЧХ интегрирующей RC-цепи и АЧХ операционного усилителя. В чём их схожесть и различие?</li> <li>6. Каков вид АЧХ одиночного усилительного каскада с общим эмиттером?</li> <li>7. Какими схемотехническими средствами достигается вид АЧХ, присущий абсолютно устойчивым операционным усилителям?</li> <li>8. Какие причины приводят к ограничению скорости изменения сигнала на выходе операционного усилителя?</li> <li>9. Известны частота и амплитуда синусоидального напряжения на выходе операционного усилителя.</li> </ol> |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | <p>По каким параметрам выбирается операционный усилитель способный обеспечить минимальные искажения указанного сигнала?</p> <p>10. Требуется усилить прямоугольные импульсы с заданной длительностью фронта и спада. Влияет ли на требования к максимальной скорости нарастания операционного усилителя амплитуда усиленных импульсов на выходе усилителя, необходимая величина коэффициента усиления, амплитуда входных импульсов? Ответ обосновать.</p> |
|--|--|---|

## Курсовая работа

Перечень тем, индивидуальные задания к курсовой работе, а также порядок её выполнения и правила оформления представлены в [9,10].

### 6.1 Библиографический список

1. Наундорф У. Аналоговая электроника. Основы, расчет, моделирование [Комплект]: [учебное пособие] / Уве Наундорф; пер. с нем. М. М. Ташлицкого. - М.: Техносфера, 2008. - 472 с.
2. Электротехника и электроника [Текст]: учеб. пособие для студентов вузов: в 2 кн. Кн.2. Электроника / М.В. Бобырь, В.И. Иванов, В.С. Титов, А.С. Ястребов; Курск. гос. техн. ун-т. Курск, 2009. 240 с.
3. Исследование статических характеристик операционных усилителей в САПР OrCAD [Электронный ресурс] : Методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине "Схемотехника электронных средств" для студентов направлений подготовки 210200.62, 220200.62 и специальностей 210202.65, 220401.65 и дисциплине "Основы схемотехники" для студентов направления подготовки 210400.62 и специальностей 210403.65, 210402.65, 210406.65 / сост. О. Г. Бондарь ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : ЮЗГУ, 2012. - 25 с.
4. Исследование динамических характеристик операционных усилителей [Электронный ресурс] : Методические указания

- по выполнению лабораторной работы по дисциплине "Схемотехника электронных средств" для студентов направлений подготовки 210200.62, 220200.62 и специальностей 210202.65, 220401.65 и дисциплине "Основы схемотехники" для студентов направления подготовки 210400.62 и специальностей 210403.65, 210402.65, 210406.65 / сост. О. Г. Бондарь ; Юго-Зап. гос. ун-т; сост.- Курск : ЮЗГУ, 2012. - 13 с.
5. Исследование инвертирующего усилителя [Электронный ресурс] : Методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине "Схемотехника электронных средств" для студентов направлений подготовки 210200.62, 220200.62 и специальностей 210202.65, 220401.65 и дисциплине "Основы схемотехники" для студентов направления подготовки 210400.62 и специальностей 210403.65, 210402.65, 210406.65 / сост. О. Г. Бондарь ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : ЮЗГУ, 2012. - 9 с.
  6. Исследование интегратора на операционном усилителе [Электронный ресурс]: Методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине "Схемотехника электронных средств" для студентов направлений подготовки 210200.62, 220200.62 и специальностей 210202.65, 220401.65 и дисциплине "Основы схемотехники" для студентов направления подготовки 210400.62 и специальностей 210403.65, 210402.65, 210406.65 / сост. О. Г. Бондарь ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : ЮЗГУ, 2012. - 10 с.
  7. Исследование компенсационного стабилизатора напряжения [Электронный ресурс] : Методические указания по выполнению лабораторной работы / сост. О. Г. Бондарь ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : ЮЗГУ, 2012. 11 с.
  8. Исследование компаратора [Электронный ресурс] : Методические указания по выполнению лабораторной работы / сост. О. Г. Бондарь ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : ЮЗГУ, 2012. 14 с.
  9. Проектирование устройств сопряжения первичных преобразователей с измерительной аппаратурой и

микропроцессорами [Электронный ресурс]: Методические указания к курсовой работе по дисциплине "Схемотехника электронных средств" / сост. О. Г. Бондарь ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : ЮЗГУ, 2012. - 28 с.

10. СТУ 04.02.030–2017 СТАНДАРТ УНИВЕРСИТЕТА - Курсовые работы (проекты). Выпускные квалификационные работы. Общие требования к структуре и оформлению.

## 7. Запланированные виды самостоятельной работы по дисциплине «Аналого-цифровая интегральная электроника и микропроцессоры»

В соответствии с учебными планами на самостоятельную работу студентов (СРС) в рамках дисциплины «Аналого-цифровая интегральная электроника и микропроцессоры» в зависимости от формы обучения отводится 54 часа (очно) и 190 часов (заочно).

Распределение часов самостоятельной работы по видам СРС приведено в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Самостоятельная работа студентов

| №                               | Наименование видов самостоятельной работы  | Срок выполнения    | Время на СРС, час<br>очно<br>(заочно) |
|---------------------------------|--|--------------------|---------------------------------------|
| 1                               | Изучение тем (разделов) дисциплины по материалам лекций, основной и дополнительной литературе, научно – техническим изданиям (научно-технические конференции, реферативные журналы), информационным электронным образовательным ресурсам | В течении семестра | 42(86)                                |
| 2                               | Изучение методических указаний для подготовки к лабораторным работам, оформление отчётов, подготовка к защите.   | В течении семестра | 9(8)                                  |
| 3                               | Изучение требований текущего контроля качества самостоятельной работы  |                    | 3(2)                                  |
| <b>Итого за первый семестр:</b> |  |                    | <b>54(96)</b>                         |
| 4                               | Изучение тем (разделов) дисциплины по материалам лекций, основной и дополнительной литературе, научно – техническим изданиям (научно-технические конференции, реферативные журналы), информационным электронным образовательным ресурсам | В течении семестра | 7(56)                                 |
| 5                               | Изучение методических указаний для подготовки к лабораторным работам, оформление отчётов, подготовка к защите.   | В течении семестра | 9(8)                                  |
| 6                               | Выполнение курсового проекта   | В течении семестра | 20(30)                                |
| <b>Итого за второй семестр:</b> |  |                    | <b>36(94)</b>                         |
| <b>Всего (семестр 5 и 6):</b>   |  |                    | <b>90(190)</b>                        |

Названия, содержание и объём тем (разделов) изучаемой дисциплины, а также перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины,

приведены соответственно в таблицах 4.1.1, 4.1.2 и в п.п. 8.1, 8.2 рабочей программы дисциплины для соответствующей формы обучения. Рекомендации по подготовке к лабораторным работам приведены в методических указаниях по их выполнению (п.8.3 рабочей программы дисциплины) и содержат полные требования к видам и объему самостоятельной работы при подготовке, выполнении, оформлении отчетов и защите лабораторных работ.

Текущий контроль знаний, основанный на выяснении качества самостоятельной работы студентов при работе с конспектом лекций и учебной литературой, производится в соответствии с Рабочей программой дисциплины (Таблица 4.1.2) и предусматривает контрольный опрос (КО), собеседование (С) и контроль результатов этапов курсового проектирования.

Примерные вопросы для текущего контроля СРС.

Таблица 7.2 – Примерные вопросы для собеседования и контрольных опросов

| № | Формы текущего контроля | Примерные вопросы   |
|---|-------------------------|---|
| 1 | Собеседование           | 1. В какой памяти располагаются временные, часто сменяющиеся программы и данные?<br>2. По каким признакам подразделяются ЗУ?<br>3. В чем заключается принцип иерархического построения памяти, и какая цель при этом достигается?<br>4. Перечислите типы полупроводниковых технологий изготовления ЗЭ статических ОЗУ.<br>5. Сравните основные параметры статических и динамических ЗУ.   |
| 2 | Контрольный опрос       | Контрольный опрос при допуске к лабораторной работе<br>1. В каком режиме должны работать разряды D2 и D3 порта D?<br>2. С какой целью для этих разрядов подключаются внутренние подтягивающие резисторы?<br>3. Как программно отличить состояние ключей?<br>4. Какие уровни соответствуют каждому из состояний?<br>5. Чем определяются уровни напряжений, попадающие на входы порта D0, D1?<br>6. С какой целью последовательно со светодиодами включают резисторы?<br>7. Какой логический уровень в соответствии со схемой подключения светодиодов обеспечивает их свечение. |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | <p>Контрольный опрос при защите лабораторной работы</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. К каким последствиям в работе программы приведёт отсутствие модуля инициализации?</li> <li>2. Что изменится в работе программы, если при выборе режима ввода для порта D программно не подключить подтягивающие резисторы?</li> <li>3. Почему в программе не инициирован режим ввода порта D?</li> <li>4. Как обнаружить ошибку, связанную с отсутствием подтягивающих резисторов порта D?</li> </ol> |
|--|--|---|

## Варианты индивидуальных заданий для курсового проекта

1. Зарядное устройство никель-металлогидридных аккумуляторов на 4 независимых ячейки:
  - полностью автоматическое зарядное устройство с фиксированным током заряда;
  - с функциями программирования тока заряда независимо для каждой ячейки;
  - с функцией определения ёмкости аккумулятора;
  - с завершением заряда по напряжению и таймеру;
  - с завершением заряда по дельта U и таймеру;
  - с завершением заряда по скорости возрастания температуры аккумулятора и напряжению.
2. Частотомер – измеритель временных интервалов с заданным диапазоном частот, временных интервалов и разрядностью отсчёта.
3. Комбинированный вольтметр постоянного тока, амперметр с заданным диапазоном измеряемых величин и погрешностью.
4. Комбинированный бытовой прибор: часы - метеостанция (давление, температура, влажность).
5. Генератор прямоугольных импульсов с заданным диапазоном изменения длительности, периода и амплитуды импульсов.
6. Функциональный генератор (пила, синусоида, прямоугольный импульс) с реализацией прямого цифрового синтеза сигналов на основе метода накопления фазы.
7. Типовое задание для проектирования абстрактной управляющей микроконтроллерной системы.



Таблица 7.3 – Этапы выполнения курсовой работы и контрольные сроки

| № этапа | Наименование этапа   | Номер недели отчетности |
|---------|--|-------------------------|
| 1       | Анализ задания, выбор методов решения поставленной задачи  | 3                       |
| 2       | Разработка уточненной структурной схемы.   | 4                       |
| 3       | Оценка потребности в ресурсах и выбор микроконтроллера   | 5                       |
| 4       | Разработка обобщённого алгоритма функционирования  | 7                       |
| 5       | Разработка и расчёт функциональных модулей системы.  | 9                       |
| 6       | Выбор методов ввода/вывода и интерфейсов, организация взаимодействия с функциональными модулями. | 11                      |
| 7       | Разработка функциональной схемы микросистемы.  | 13                      |
| 8       | Разработка детальных алгоритмов решения отдельных задач  | 15                      |
|         | Оформление работы.   | 17                      |
|         | Защита проекта   | 18                      |

### 6.1 Библиографический список

1. Бройдо, В. Л. Архитектура ЭВМ и систем [Текст] : учебник для вузов / В. Л. Бройдо, О. П. Ильина. - 2-е изд. - СПб. : Питер, 2009. - 720 с.
2. Архитектура ЭВМ и систем [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.Ю. Громов, О.Г. Иванова, М.Ю. Серегин и др. ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. - 200 с.  
//Режим доступа: - <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277352>
3. Средства разработки микросистем на микроконтроллерах AVR [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторной работы / Курск. гос. техн. ун-т; Сост. О. Г. Бондарь. Курск, 2010. 31 с.
4. Организация цифрового ввода/вывода в системах на микроконтроллерах AVR [Электронный ресурс] : Методические указания к выполнению лабораторной работы / Курск. гос. техн. ун-т; Сост. О. Г. Бондарь. Курск, 2010. 12 с.

5. Подпрограммы и стек [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторной работы / Курск. гос. техн. ун-т; Сост. О. Г. Бондарь. Курск, 2010. 10 с.
6. Внешние прерывания в микроконтроллерах AVR [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторной работы / Курск. гос. техн. ун-т; Сост. О. Г. Бондарь. Курск, 2010. 14 с.
7. Применение таймера для временной привязки программных процессов [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторной работы / Курск. гос. техн. ун-т; Сост. О. Г. Бондарь. Курск, 2010. 16 с.
8. Организация программного последовательного ввода/вывода [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторной работы / Курск. гос. техн. ун-т; Сост. О. Г. Бондарь. Курск, 2010. 12 с.
9. Исследование устройства и функционирования динамической индикации [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторной / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: О. Г. Бондарь. Курск, 2016. 22 с.
10. Среда быстрого прототипирования для микроконтроллеров AVR [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторной работы / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: О. Г. Бондарь. Курск, 2016. 31 с.
11. Широтно-импульсная модуляция и управление аналоговым выводом в микроконтроллерах AVR [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторной работы / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: О. Г. Бондарь. Курск, 2016. 14 с.
12. Средства аналогового ввода микроконтроллеров AVR [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторной работы / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: О. Г. Бондарь. Курск, 2016. 27 с.
13. СТУ 04.02.030–2017 СТАНДАРТ УНИВЕРСИТЕТА - Курсовые работы (проекты). Выпускные квалификационные работы. Общие требования к структуре и оформлению.

## 8. Запланированные виды самостоятельной работы по дисциплине «Проектирование цифровых устройств»

В соответствии с учебными планами на самостоятельную работу студентов (СРС) в рамках дисциплины «Проектирование цифровых устройств» в зависимости от формы обучения отводится 54 часа (очно) и 166 часов (заочно). Распределение часов самостоятельной работы по видам СРС приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Самостоятельная работа студентов

| №     | Наименование видов самостоятельной работы  | Срок выполнения очно (заочно) | Время на СРС, час. Очно (заочно) |
|-------|--|-------------------------------|----------------------------------|
| 1     | Изучение тем (разделов) дисциплины по материалам лекций, основной и дополнительной литературе, научно – техническим изданиям (научно-технические конференции, реферативные журналы), информационным электронным образовательным ресурсам | В течение семестра            | 40(150)                          |
| 2     | Изучение методических указаний для подготовки к лабораторным работам, оформление отчётов, подготовка к защите.   | В течение семестра            | 12(14)                           |
| 3     | Изучение требований текущего контроля качества самостоятельной работы  | В течение семестра            | 2(2)                             |
| Итого |  |                               | 54(166)                          |

Названия, содержание и объём тем (разделов) изучаемой дисциплины, а также перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины, приведены соответственно в таблицах 4.1.1, 4.1.2 и в п.п. 8.1, 8.2 рабочей программы дисциплины для соответствующей формы обучения. Рекомендации по подготовке к лабораторным работам приведены в методических указаниях по их выполнению (п.8.3 рабочей программы дисциплины) и содержат полные требования к видам и объёму самостоятельной работы при подготовке, выполнении, оформлении отчетов и защите лабораторных работ.

Текущий контроль знаний, основанный на выяснении качества самостоятельной работы студентов, производится по указанным в рабочих программах дисциплины неделям семестра

(Таблица 4.1.2) и предусматривает контрольный опрос (КО) и собеседование (С).

Примерные вопросы для текущего контроля СРС.

Таблица 8.2 – Примерные вопросы для текущего контроля СРС

| № | Формы текущего контроля | Примерные вопросы   |
|---|-------------------------|---|
| 1 | Собеседование           | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Функциональная схема асинхронного RS-триггера.</li> <li>2. D-триггеры. Виды. Обозначения.</li> <li>3. Особенности функционирования асинхронного JK - триггера.</li> <li>4. Взаимное преобразование триггеров.</li> <li>5. Определение триггера. Классификация триггеров.</li> </ol>   |
| 2 | Контрольный опрос       | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Каковы максимальные выходные токи логических интегральных схем?</li> <li>2. Как зависит ток светодиода от величины напряжения на нём?</li> <li>3. Как воспользоваться при минимизации тем обстоятельством, что логическая функция является не полностью определенной.</li> <li>4. Как влияет тип светодиодной матрицы (общий анод/катод) на способ подключения его к выводам цифровых схем?</li> <li>5. Как отразятся на работе светодиодного индикатора возникающие в устройстве риски сбоя?</li> <li>6. Дешифратор реализует 7 логических функций от одного и того же набора входных переменных. Как воспользоваться этим при минимизации устройства?</li> <li>7. Изобразите эквивалентную схему цепи питания одного сегмента светодиодного индикатора. Проанализируйте по ней возможные причины разной яркости сегментов и их значимость.</li> </ol> |

## 8.1 Библиографический список

1. Проектирование цифровых устройств [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. И. Иванов [и др.] ; Юго-Западный гос. ун-т ; Юго-Западный государственный университет. - Курск : ЮЗГУ, 2011. - 100 с.
2. Цифровая схемотехника [Текст] : учебное пособие / Е. П. Угрюмов. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб. : БХВ-Петербург, 2005. - 800 с.

3. Батоврин В.К. LabView: Практикум по цифровым элементам вычислительной и информационно-измерительной техники [Текст] : лабораторный практикум / В.К. Батоврин, А.С. Бессонов, А.В. Мошкин. - М.: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный технический университет радиотехники и автоматики», 2011. - 118 с.
4. Проектирование и исследование комбинационного устройства [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине «Проектирование цифровых устройств» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: О. Г. Бондарь. Курск, 2012. – 8 с.
5. Минимизация и исследование комбинационного устройства [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине «Проектирование цифровых устройств» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: О. Г. Бондарь. Курск, 2012. – 8 с.
6. Проектирование и исследование семисегментного дешифратора [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине «Проектирование цифровых устройств» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: О. Г. Бондарь. Курск, 2012. – 8 с.
7. Оценка функциональной устойчивости цифровых комбинационных схем [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине «Проектирование цифровых устройств» / Курск. гос. техн. ун-т; сост. Л. А. Болычевцева. Курск, 2010. – 16 с.
8. Проектирование и исследование RS-триггера [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине «Проектирование цифровых устройств» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: О. Г. Бондарь. Курск, 2012. – 7 с.
9. Проектирование и исследование генератора кодов [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине

- «Проектирование цифровых устройств» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: О. Г. Бондарь. Курск, 2012. – 7 с.
10. Исследование сдвигового регистра [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине «Проектирование цифровых устройств» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: О. Г. Бондарь. Курск, 2016. - 15 с.
  11. Исследование двоичного счётчика [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине «Проектирование цифровых устройств» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: О. Г. Бондарь. Курск, 2016. - 15 с.
  12. Проектирование цифровых устройств : методические указания к практическим занятиям / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: О.Г. Бондарь. Курск, 2017. 31 с.: ил. 9. табл. 8. Библиогр.: с. 31.

## **9. Запланированные виды самостоятельной работы по дисциплине «Проектирование электронных измерительных приборов и систем»**

В соответствии с учебными планами на самостоятельную работу студентов (СРС) в рамках дисциплины «Проектирование электронных измерительных приборов и систем» в зависимости от формы обучения отводится 36 часов (очно) и 166 часов (заочно). Распределение часов самостоятельной работы по видам СРС приведено в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Самостоятельная работа студентов

| №     | Наименование видов самостоятельной работы  | Срок выполнения очно (заочно) | Время на СРС, час.<br>Очно<br>(заочно) |
|-------|--|-------------------------------|--|
| 4     | Изучение тем (разделов) дисциплины по материалам лекций, основной и дополнительной литературе, научно – техническим изданиям (научно-технические конференции, реферативные журналы), информационным электронным образовательным ресурсам | В течение семестра            | 26(152)                                |
| 5     | Изучение методических указаний для подготовки к лабораторным работам, оформление отчётов, подготовка к защите.   | В течение семестра            | 8(12)                                  |
| 6     | Изучение требований текущего контроля качества самостоятельной работы  | В течение семестра            | 2(2)                                   |
| Итого |  |                               | 36(166)                                |

Названия, содержание и объём тем (разделов) изучаемой дисциплины, а также перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины, приведены соответственно в таблицах 4.1.1, 4.1.2 и в п.п. 8.1, 8.2 рабочей программы дисциплины для соответствующей формы обучения. Рекомендации по подготовке к лабораторным работам приведены в методических указаниях по их выполнению (п.8.3 рабочей программы дисциплины) и содержат полные требования к видам и объёму самостоятельной работы при подготовке, выполнении, оформлении отчетов и защите лабораторных работ.

Текущий контроль знаний, основанный на выяснении качества самостоятельной работы студентов, производится по указанным в рабочих программах дисциплины неделям семестра (Таблица 4.1.2) и предусматривает контрольный опрос (КО) и собеседование (С).

Примерные вопросы для текущего контроля СРС.

Таблица 9.2 – Примерные вопросы для текущего контроля СРС

| № | Формы текущего контроля | Примерные вопросы  |
|---|-------------------------|--|
| 1 | Собеседование           | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что измеряют приборы для измерения адмиттанса?</li> <li>2. Что измеряют приборы для измерения иммитанса?</li> <li>3. Назовите методы измерения ёмкости. Проиллюстрируйте один из них структурной схемой.</li> <li>4. Предложите способ измерения входного сопротивления вольтметра.</li> <li>5. Как характеризуются и измеряются потери в конденсаторе?</li> </ol>   |
| 2 | Контрольный опрос       | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Требуется измерить частоту гармонического электрического сигнала, равную ориентировочно 1 Гц (100 Гц, 1 кГц, 100 кГц, 5 МГц, 100 МГц, 30 ГГц). Как это лучше сделать, если погрешность измерений не должна превысить 0,5% (10 Гц)?</li> <li>2. В каком диапазоне частот выполняются измерения частоты периодических электрических сигналов?</li> <li>3. Каковы достоинства резонансного метода измерения частоты?</li> <li>4. Какие частотомеры обладают наибольшей точностью?</li> <li>5. В каком диапазоне значений частот удобно использовать для измерений цифровой частотомер? Как в этом случае погрешность измерений зависит от значения измеряемой частоты?</li> <li>6. В каком диапазоне значений длительности периодов удобно использовать для измерений цифровой частотомер? Как в этом случае погрешность измерений зависит от длительности измеряемого периода?</li> <li>7. Как нормируется погрешность цифровых частотомеров?</li> <li>8. Какой частотомер дает возможность производить измерения в гигагерцовом диапазоне частот?</li> <li>9. Какова инструментальная погрешность конденсаторных частотомеров? Чем она определяется?</li> <li>10. Каким образом при использовании цифровых</li> </ol> |



|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | <p>частотомеров удастся достичь высокой точности измерений как в области высоких, так и в области низких частот? В каком диапазоне частот погрешность таких измерений максимальна (минимальна)?</p> |
|--|--|---|

## 9.1 Библиографический список

1. Клаассен, Клаас Б. Основы измерений. Датчики и электронные приборы [Текст] : учебное пособие / пер. с англ. Е. В. Воронова и А. Л. Ларина. - 4-е изд. - Долгопрудный : Интеллект, 2012. - 352 с.
  2. ГОСТ 15094-69 Приборы электронные радиоизмерительные. Классификация. Наименование и обозначения.
  3. Метрология и электрические измерения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.Д. Шабалдин, Г.К. Смолин, В.И. Уткин, А.П. Зарубин; под ред. Е.Д. Шабалдина. - Екатеринбург: Изд-во ГОУ ВПО "Рос. гос. проф.-пед. ун-т", 2006. - 282 с. // Режим доступа - <http://window.edu.ru/resource/511/79511>
  4. Ратхор Т. С. Цифровые измерения. Методы и схемотехника [Текст] : / Т.С. Ратхор. - М.: Техносфера, 2004. - 376 с.
- 
1. Обработка и представление результатов однократных измерений при наличии систематической погрешности [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине «Проектирование электронных измерительных приборов и систем» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: О.Г. Бондарь. Курск, 2016. - 21 с.
  2. Определение погрешности цифрового вольтметра методом прямых измерений [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине «Проектирование электронных измерительных приборов и систем» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: О.Г. Бондарь. Курск, 2016. - 13 с.
  3. Измерение фазового сдвига [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине «Проектирование электронных измерительных

приборов и систем» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: О.Г. Бондарь. Курск, 2016. -17 с.

4. Измерение частоты и периода электрических сигналов [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине «Проектирование электронных измерительных приборов и систем» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: О.Г. Бондарь. Курск, 2016. - 16 с.

## 10. Запланированные виды самостоятельной работы по дисциплине «Проектирование радиационно-устойчивых электронных средств»

В соответствии с учебными планами на самостоятельную работу студентов (СРС) в рамках дисциплины «Проектирование радиационно-устойчивых электронных средств» в зависимости от формы обучения отводится 54 часа (очно) и 62 часа (заочно). Распределение часов самостоятельной работы по видам СРС приведено в таблице 10.1.

Таблица 10.1 – Самостоятельная работа студентов

| №     | Наименование видов самостоятельной работы  | Срок выполнения очно (заочно) | Время на СРС, час.<br>Очно<br>(заочно) |
|-------|--|-------------------------------|--|
| 1     | Изучение тем (разделов) дисциплины по материалам лекций, основной и дополнительной литературе, научно – техническим изданиям (научно-технические конференции, реферативные журналы), информационным электронным образовательным ресурсам | В течение семестра            | 27(47)                                 |
| 2     | Подготовка к практическим занятиям.  | В течение семестра            | 18(6)                                  |
| 3     | Подготовка рефератов и презентаций   | В течении семестра            | 8(8)                                   |
| 4     | Изучение требований текущего контроля качества самостоятельной работы  | В течение семестра            | 1(1)                                   |
| Итого |  |                               | 54(62)                                 |

Названия, содержание и объём тем (разделов) изучаемой дисциплины, а также перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины, приведены соответственно в таблицах 4.1.1, 4.1.2 и в п.п. 8.1, 8.2 рабочей программы дисциплины для соответствующей формы обучения. Рекомендации по подготовке к практическим занятиям приведены в методических указаниях по их выполнению (п.8.3 рабочей программы дисциплины) и содержат полные требования к видам и объёму самостоятельной работы при подготовке, выполнении.

Текущий контроль знаний, основанный на выяснении качества самостоятельной работы студентов, производится по

указанным в рабочих программах дисциплины неделям семестра (Таблица 4.1.2) и предусматривает контрольный опрос (КО) и собеседование (С).

Примерные вопросы для текущего контроля СРС.

Таблица 10.2 – Примерные вопросы для текущего контроля СРС

| № | Формы текущего контроля | Примерные вопросы   |
|---|-------------------------|---|
| 1 | Собеседование           | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие тонкоплёночные резисторы в наибольшей степени стойки к воздействию ИИ?</li> <li>2. Почему в радиационно-стойкой аппаратуре рекомендуется применять относительно низкоомные резисторы?</li> <li>3. Какова основная причина пониженной устойчивости к ИИ конденсаторов с органическим диэлектриком (бумажные, полистироловые, лавсановые, триацетатные, фторопластовые)?</li> <li>4. Какие факторы определяют особенности поведения диодов под воздействием ИИ?</li> <li>5. Как влияет ИИ на концентрацию основных носителей заряда в базе диода?</li> <li>6. Как влияет ИИ на время жизни неосновных носителей в базе диода?</li> <li>7. Как устроены радиационно-стойкие высоковольтные диоды?</li> </ol> |
| 2 | Контрольный опрос       | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что происходит с коэффициентом передачи биполярных транзисторов при воздействии ионизирующего излучения?</li> <li>2. Чем вызвано возрастание токов смещения ОУ?</li> <li>3. Перечислите причины отклонения выходного напряжения ОУ от номинального значения.</li> <li>4. Какие требования предъявляет к сопротивлениям на входах ОУ работа в условиях ИИ?</li> <li>5. Что происходит с полосой пропускания ОУ при воздействии ИИ?</li> <li>6. Как уменьшить сдвиг напряжения на выходе ОУ, вызванный снижением коэффициента усиления бокового р-п-р транзистора выходного каскада?</li> <li>7. Как расширить полосу усиливаемых частот при сохранении устойчивости в условиях воздействия ИИ?</li> </ol>        |

## Примерные темы рефератов

1. Современные методы повышения радиационной устойчивости цифровых ИС
2. Особенности воздействия радиационных излучений на СБИС.
3. Проблемы повышения радиационной устойчивости элементной базы электронных средств.
4. Области применения радиационно-устойчивых ЭС и их характеристики.
5. Воздействие радиации на характеристики биполярных и полевых транзисторов. Сравнительная устойчивость к воздействию излучений.
6. Методы исследования радиационной устойчивости электронной аппаратуры и их ограничения.
7. Радиация и космические аппараты.

### 10.1 Библиографический список

1. Дрейзин, В. Э. Физика взаимодействия ионизирующих излучений с веществом [Электронный ресурс] : учебное пособие : [для магистрантов, обучающихся по направлению подготовки 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств»] / В. Э. Дрейзин, Н. В. Сиделева ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Электрон. текстовые дан. (4334 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2015. - 135 с.
2. Дрейзин, В. Э. Ядерное приборостроение: история развития, основные задачи и проблемы [Электронный ресурс] : учебное пособие : [для магистрантов по направлению подготовки 211000 «Конструирование и технология электронных средств» (магистерская программа «Конструирование и технология электронных измерительных средств»)] / В. Э. Дрейзин ; ЮЗГУ. - Курск : ЮЗГУ, 2013. - 181 с.
3. Белоус, А.И. Космическая электроника : научное издание : в 2 кн. / А. И. Белоус, В.А. Солодуха. - М. : Техносфера, 2015. - Кн. 1. - 696 с. : [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=443316>

4. Белоус, А.И. Космическая электроника : научное издание : в 2 кн. / А.И. Белоус, В.А. Солодуха, С.В. Шведов. - М. : Техносфера, 2015. - Кн. 2. - 1184 с. : [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=443317>
5. Агаханян Т.М. Радиационные эффекты в интегральных микросхемах / Т.М. Агаханян, Е.Р. Аствацатурьян, П.К. Скоробогатов. Под ред. Т.М. Агаханяна. — М.: Энергоатомиздат, 1989. — 256 с.

## 11. Запланированные виды самостоятельной работы по дисциплине «Схемотехническое проектирование электронных измерительных приборов»

В соответствии с учебными планами на самостоятельную работу студентов (СРС) в рамках дисциплины «Схемотехническое проектирование электронных измерительных приборов» отводится 82 часа. Распределение часов самостоятельной работы по видам СРС приведено в таблице 11.1.

Таблица 11.1 – Самостоятельная работа студентов

| №     | Наименование видов самостоятельной работы  | Срок выполнения очно (заочно) | Время на СРС, час. |
|-------|--|-------------------------------|--------------------|
| 1     | Изучение тем (разделов) дисциплины по материалам лекций, основной и дополнительной литературе, научно – техническим изданиям (научно-технические конференции, реферативные журналы), информационным электронным образовательным ресурсам | В течение семестра            | 47                 |
| 2     | Изучение методических указаний для подготовки к лабораторным работам, оформление отчётов, подготовка к защите.   | В течение семестра            | 8                  |
| 3     | Курсовой проект  | В течение семестра            | 25                 |
| 4     | Изучение требований текущего контроля качества самостоятельной работы  | В течение семестра            | 2                  |
| Итого |  |                               | 82                 |

Названия, содержание и объём тем (разделов) изучаемой дисциплины, а также перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины, приведены соответственно в таблицах 4.1.1, 4.1.2 и в п.п. 8.1, 8.2 рабочей программы дисциплины для соответствующей формы обучения. Рекомендации по подготовке к лабораторным работам приведены в методических указаниях по их выполнению (п.8.3 рабочей программы дисциплины) и содержат полные требования к видам и объёму самостоятельной работы при подготовке, выполнении, оформлении отчетов и защите лабораторных работ. Подготовка к практическим занятиям включает в себя в т.ч. изучение технических описаний серийно выпускаемых импульсных генераторов, анализ методов синтеза прямоугольных импульсов с управляемыми

временными параметрами, методов формирования точной амплитуды выходных импульсов и особенностей схемотехнической реализации функциональных узлов.

Текущий контроль знаний, основанный на выяснении качества самостоятельной работы студентов, производится по указанным в рабочих программах дисциплины неделям семестра (Таблица 4.1.2) и предусматривает контрольный опрос (КО) и собеседование (С).

Примерные вопросы для текущего контроля СРС.

Таблица 11.2 – Примерные вопросы для текущего контроля СРС

| № | Формы текущего контроля | Примерные вопросы  |
|---|-------------------------|--|
| 1 | Собеседование           | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Виды сигналов генерируемых генераторами импульсов?</li> <li>2. Как нормируется в генераторах импульсов погрешность задержки выходных импульсов при внешнем запуске?</li> <li>3. Сформулируйте проблему, связанную с режимом внешнего запуска импульсных генераторов?</li> <li>4. Ограничения метода прямого цифрового синтеза сигналов.</li> <li>5. Какие методы используются при формировании длительности импульсов меньшей периода тактовых импульсов?</li> </ol>   |
| 2 | Контрольный опрос       | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сколько входов имеет подсистема АЦП микроконтроллеров ATmega8, 88, 168, 328?</li> <li>2. Как связаны скорость преобразований и количество используемых каналов преобразования?</li> <li>3. Как обеспечивается многоканальность АЦП?</li> <li>4. Какое напряжение измеряет АЦП при быстром изменении измеряемого напряжения?</li> <li>5. Какой канал измерения задействован в системе сбора?</li> <li>6. Какой код выдаст АЦП системы сбора при подключении его входа к напряжению питания при напряжении питания 5В, 4В?</li> <li>7. Чем будут отличаться диаграммы заряда конденсатора при напряжении питания 4,5 В и 5В (оба напряжения в пределах допуска на напряжение питания)?</li> <li>8. Объяснить возможные причины немонотонности результатов измерений, полученных с помощью АЦП?</li> <li>9. Каким образом обеспечивается малая погрешность преобразования в условиях изменения измеряемого напряжения?</li> </ol> |



Тематика курсовых проектов представлена в методических указаниях к курсовому проектированию (128 вариантов заданий). Однако типовой вариант задания выдаётся лишь при невозможности привязки задания к теме научных исследований. Обычная практика подразумевает выполнение проекта по теме магистерской диссертации.

### 11.1 Библиографический список

1. Клаассен, Клаас Б. Клаасен. Основы измерений. Датчики и электронные приборы [Текст] : учебное пособие / пер. с англ. Е. В. Воронова и А. Л. Ларина. - 4-е изд. - Долгопрудный : Интеллект, 2012. - 352 с.
2. Генератор импульсов Г5-99. Руководство по эксплуатации. - 32с.
3. Генератор импульсов Г5-103. Руководство по эксплуатации. - 57с.
4. Исследование устройства и функционирования динамической индикации [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторной // Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: О. Г. Бондарь. Курск, 2016. 22 с.
5. Среда быстрого прототипирования для микроконтроллеров AVR [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторной работы / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: О. Г. Бондарь. Курск, 2016. - 31 с.
6. Средства аналогового ввода микроконтроллеров AVR [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторной работы / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: О. Г. Бондарь. Курск, 2016. - 27 с.
7. Широтно-импульсная модуляция и управление аналоговым выводом в микроконтроллерах AVR [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторной работы / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: О. Г. Бондарь. Курск, 2016. - 14 с.
8. Проектирование измерительных средств на микроконтроллерах [Электронный ресурс] : методические указания к курсовому проекту по дисциплине «Схемотехническое проектирование электронных измерительных средств» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: О. Г. Бондарь. Курск, 2016. - 23 с

## 12. Запланированные виды самостоятельной работы по дисциплине «Сквозное схемотехническое, конструкторское и технологическое проектирование»

В соответствии с учебными планами на самостоятельную работу студентов (СРС) в рамках дисциплины «Сквозное схемотехническое, конструкторское и технологическое проектирование» отводится 82 часа. Распределение часов самостоятельной работы по видам СРС приведено в таблице 12.1.

Таблица 12.1 – Самостоятельная работа студентов

| №     | Наименование видов самостоятельной работы  | Срок выполнения очно | Время на СРС, час. |
|-------|--|----------------------|--------------------|
| 1     | Изучение тем (разделов) дисциплины по материалам лекций, основной и дополнительной литературе, научно – техническим изданиям (научно-технические конференции, реферативные журналы), информационным электронным образовательным ресурсам | В течение семестра   | 43                 |
| 2     | Изучение методических указаний для подготовки к лабораторным работам, оформление отчётов, подготовка к защите.   | В течение семестра   | 4                  |
| 3     | Подготовка к практическим занятиям   | В течение семестра   | 8                  |
| 4     | Курсовая работа  | В течение семестра   | 25                 |
| 5     | Изучение требований текущего контроля качества самостоятельной работы  | В течение семестра   | 2                  |
| Итого |  |                      | 82                 |

Названия, содержание и объём тем (разделов) изучаемой дисциплины, а также перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины, приведены соответственно в таблицах 4.1.1, 4.1.2 и в п.п. 8.1, 8.2 рабочей программы дисциплины для соответствующей формы обучения. Рекомендации по подготовке к практическим занятиям и лабораторным работам приведены в методических указаниях по их выполнению (п.8.3 рабочей программы дисциплины). Методические указания содержат полные требования к видам и объёму самостоятельной работы при подготовке, выполнении, оформлении отчетов и защите лабораторных работ.

Текущий контроль знаний, основанный на выяснении качества самостоятельной работы студентов, производится по указанным в рабочих программах дисциплины неделям семестра (Таблица 4.1.2) и предусматривает тестирование контрольный опрос (КО) и собеседование (С) в 4-х контрольных точках.

Примерные вопросы для текущего контроля СРС.

Таблица 12.2 – Примерные вопросы для текущего контроля СРС

| № | Формы текущего контроля | Примерные вопросы  |
|---|-------------------------|--|
| 1 | Собеседование           | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое подскок напряжения и в чём причина его появления?</li> <li>2. Как уменьшить подскок напряжения на земляном контуре ПП?</li> <li>3. Объяснить смысл применение микрополосковых и полосковых линий.</li> <li>4. Какова связь между индуктивностью и ёмкостью линии передачи, образованной сближенными прямым и возвратным проводниками?</li> <li>5. Как влияет электромагнитная связь между проводниками дифференциальной пары на её помехоустойчивость?</li> </ol>  |
| 2 | Контрольный опрос       | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Каким образом запускается САПР Altium Designer?</li> <li>2. Как открываются окна программы.</li> <li>3. Как изменить масштаб изображения в окне.</li> <li>4. Как сместить изображение влево/вправо.</li> <li>5. Назовите основные горячие клавиши системы.</li> <li>6. Как включается русскоязычная версия системы?</li> <li>7. Назовите назначение слоев САПР.</li> <li>8. Как создается проект в САПР Altium Designer?</li> <li>9. Из каких файлов состоит проект?</li> <li>10. Как размещены на экране основные меню и панели системы?</li> <li>11. Поясните назначение кнопок на панелях инструментов.</li> <li>12. Поясните, какие слои используются в САПР Altium Designer?</li> </ol> |

## Тест 3, тема 2. Системы автоматизированного проектирования ЭС.

Следует ответить да (+), нет (-), сомневаюсь (пропустить или поставить точку).

| № п/п | Ответ | Вопрос   |
|-------|-------|--|
| 1     |       | В число недостатков методики интегрирования САПР для создания системы сквозного проектирования методом ТОЧКА-ТОЧКА входит проблема несоответствия моделей объектов и баз данных компонентов.                   |
| 2.    |       | Методика интеграции на основе единой интегрирующей платформы, центром которой является информационное ядро (ИЯ) предусматривает наличие конверторов связывающих каждую САПР с каждой.                          |
| 3.    |       | Комплексы САПР от одного производителя такие, как АСОНИКА, T-Flex Комплекс, Компас, Altium Designer обладают высокой степенью интеграции и эффективности и полностью решают проблему сквозного проектирования. |
| 4     |       | При интеграции на основе единой платформы с ИЯ программные адаптеры между САПР и ядром реализуют функции взаимодействия с информационным ядром.  |
| 5.    |       | Недостатком платформы на основе единого ИЯ является невозможность одновременной работы нескольких САПР.  |
| 6.    |       | САПР OrCAD не имеет средств исследования влияния температуры окружающей среды на работу моделируемых узлов ЭС.   |
| 7     |       | Система проектирования Proteus позволяет моделировать устройства с микроконтроллерами, включая их программные средства.  |
| 8     |       | Система проектирования Circuit Design Suite при развитых средствах моделирования функциональных узлов не имеет средств трассировки печатных плат.  |
| 9.    |       | САПР OrCAD включает широкую номенклатуру виртуальных приборов, позволяющих осуществлять полномасштабное исследование работы устройств.   |
| 10.   |       | Программное обеспечение LabView от National Instruments является характерным примером инструмента для сквозного проектирования   |

Курсовая работа ориентирована на создание проекта, включающего принципиальные схемы функционального узла или устройства, результаты моделирования важного функционального узла, печатную плату устройства или функционального узла. Тематика курсовой работы является естественным продолжением тематики исследовательских работ. В большинстве случаев она связана с НИР и ОКР кафедры.

## 12.1 Библиографический список

1. Селиванова З.М. Проектирование и технология электронных средств [Электронный ресурс]: учебное пособие / З.М. Селиванова, Д.Ю. Муромцев, О.А. Белоусов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. - 139 с.. // Режим доступа - <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437100>
2. Иванова Н.Ю. Инструментальные средства конструкторского проектирования электронных средств [Электронный ресурс]: учебное пособие. / Н.Ю. Иванова, Е.Б. Романова. - СПб.: НИУ ИТМО, 2013. - 121 с. // Режим доступа - <http://window.edu.ru/resource/672/79672>
3. Altium Designer. Начало работы: методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине «Сквозное схемотехническое, конструкторское и технологическое проектирование» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. О.Г. Бондарь. Курск, 2017. 15 с.: Ил. 7. Библиогр.: с. 15.
4. Altium Designer. Создание условных графических обозначений : методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине «Сквозное схемотехническое, конструкторское и технологическое проектирование» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. О.Г. Бондарь. Курск, 2017. 22 с.: Ил. 26. Библиогр.: с. 22.
5. Проектирование электронных устройств в САПР : методические указания к практическим занятиям / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: О.Г. Бондарь. Курск, 2017. - 179 с.: ил. 175. табл. 8. Библиогр.: с. 179.

### 13. Запланированные виды самостоятельной работы по дисциплине «Технологии создания телекоммуникационных устройств»

В соответствии с учебными планами на самостоятельную работу студентов (СРС) в рамках дисциплины «Технологии создания телекоммуникационных устройств» в зависимости от формы обучения отводится 108 часов (очно), 164 часа (заочно). Распределение часов самостоятельной работы по видам СРС приведено в таблице 13.1.

Таблица 13.1 – Самостоятельная работа студентов

| №     | Наименование видов самостоятельной работы  | Срок выполнения.<br>Очно (заочно) | Время на СРС, час.<br>Очно<br>(заочно) |
|-------|--|-----------------------------------|--|
| 1     | Изучение тем (разделов) дисциплины по материалам лекций, основной и дополнительной литературе, научно – техническим изданиям (научно-технические конференции, реферативные журналы), информационным электронным образовательным ресурсам | В течение семестра                | 48(104)                                |
| 2     | Изучение методических указаний для подготовки к практическим занятиям.   | В течение семестра                | 28(28)                                 |
| 3     | Выполнение курсового проекта.  | В течение семестра                | 30(30)                                 |
| 4     | Изучение требований текущего контроля качества самостоятельной работы  | В течение семестра                | 2(2)                                   |
| Итого |  |                                   | 108(164)                               |

Названия, содержание и объём тем (разделов) изучаемой дисциплины, а также перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины, приведены соответственно в таблицах 4.1.1, 4.1.2 и в п.п. 8.1, 8.2 рабочей программы дисциплины для соответствующей формы обучения. Рекомендации по подготовке к практическим занятиям и лабораторным работам приведены в методических указаниях по их выполнению (п.8.3 рабочей программы дисциплины). Методические указания содержат полные требования к видам и объёму самостоятельной работы при подготовке, выполнении, оформлении отчетов и защите лабораторных работ.

Текущий контроль знаний, основанный на выяснении качества самостоятельной работы студентов, производится по указанным в рабочих программах дисциплины неделям семестра (Таблица 4.1.2) и предусматривает тестирование контрольный опрос (КО) и собеседование (С) в 4-х контрольных точках.

Примерные вопросы для текущего контроля СРС.

Таблица 13.2 – Примерные вопросы для текущего контроля СРС

| № | Формы текущего контроля | Примерные вопросы  |
|---|-------------------------|--|
| 1 | Собеседование           | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назовите основные узлы синтезатора с системой фазовой автоподстройки частоты (ФАПЧ).</li> <li>2. Какую функцию выполняет система фазовой автоподстройки частоты в синтезаторе косвенного синтеза?</li> <li>3. Каковы функции фазового детектора в синтезаторе косвенного синтеза частот?</li> <li>4. Чем определяется шаг перестройки частоты в синтезаторе косвенного синтеза?</li> <li>5. Каким образом изменяется частота в синтезаторе косвенного синтеза?</li> <li>6. Чем определяется ошибка в поддержании частоты в установившемся режиме в синтезаторе с ФАПЧ?</li> <li>7. Какие параметры синтезатора определяет выбор частоты, на которой работает фазовый детектор в синтезаторе с ФАПЧ?</li> </ol> |

Тестирование, тема 1. Организация проектирования устройств телекоммуникации

| № п/п | Ответ | Вопрос   |
|-------|-------|--|
| 1     |       | В число недостатков методики интегрирования САПР для создания системы сквозного проектирования методом ТОЧКА-ТОЧКА входит проблема несоответствия моделей объектов и баз данных компонентов.                   |
| 2.    |       | Методика интеграции на основе единой интегрирующей платформы, центром которой является информационное ядро (ИЯ) предусматривает наличие конверторов связывающих каждую САПР с каждой.                          |
| 3.    |       | Комплексы САПР от одного производителя такие, как АСОНИКА, Т-Flex Комплекс, Компас, Altium Designer обладают высокой степенью интеграции и эффективности и полностью решают проблему сквозного проектирования. |
| 4     |       | При интеграции на основе единой платформы с ИЯ программные   |

- адаптеры между САПР и ядром реализуют функции взаимодействия с информационным ядром.
5. Недостатком платформы на основе единого ИЯ является невозможность одновременной работы нескольких САПР.
  6. САПР OrCAD не имеет средств исследования влияния температуры окружающей среды на работу моделируемых узлов ЭС.
  - 7 Система проектирования Proteus позволяет моделировать ЭС с микроконтроллерами включая их программные средства.
  - 8 Система проектирования Circuit Design Suite при развитых средствах моделирования функциональных узлов ЭС не имеет средств трассировки печатных плат.
  9. САПР OrCAD включает широкую номенклатуру виртуальных приборов, позволяющих осуществлять полномасштабное исследование работы ЭС.
  10. Программное обеспечение LabView от National Instruments является характерным примером инструмента для сквозного проектирования

Курсовой проект по возможности связан с тематикой исследовательских работ. В противном случае он выполняется по типовому заданию. Перечень контролируемых этапов курсового проекта, их содержание и сроки выполнения приведены в рабочей программе дисциплины.

### 13.1 Библиографический список

1. Селиванова З.М. Проектирование и технология электронных средств [Электронный ресурс]: учебное пособие / З.М. Селиванова, Д.Ю. Муромцев, О.А. Белоусов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. - 139 с. // Режим доступа - <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437100>
2. Зензин, А.С. Информационные и телекоммуникационные сети [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.С. Зензин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Новосибирский государственный технический университет. - Новосибирск : НГТУ, 2011. - 80 с. // Режим доступа - <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228912>



3. Иванова Н.Ю. Инструментальные средства конструкторского проектирования электронных средств [Электронный ресурс]: учебное пособие./ Н.Ю. Иванова, Е.Б. Романова. - СПб.: НИУ ИТМО, 2013. - 121 с. // Режим доступа - <http://window.edu.ru/resource/672/79672>
4. Проектирование электронных устройств в САПР : методические указания к практическим занятиям / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: О.Г. Бондарь. Курск, 2017.- 179 с.: ил. 175. табл. 8. Библиогр.: с. 179.

## **14. Рекомендации по выполнению самостоятельной работы**

### *Изучение теоретических основ дисциплин*

Для освоения дисциплины в полном объеме студенту необходимо посещать все аудиторные занятия и самостоятельно прорабатывать полученный материал. Изучение теоретической части дисциплин способствует углублению и закреплению знаний, полученных во время аудиторных занятий, а также развивает у студентов творческие навыки, инициативы и умение организовать свое время.

Самостоятельная работа при изучении дисциплины включает:

- работу над конспектом лекций;
- изучение рекомендованной литературы;
- поиск и ознакомление с информацией в сети Интернет;
- подготовку к различным формам контроля (собеседование, тесты);
- подготовку и написание рефератов;
- изучение методических рекомендаций;
- подготовку ответов на вопросы по различным темам дисциплины, в том числе заданным преподавателям по результатам контроля знаний.

Материал, законспектированный в течение лекций, необходимо регулярно прорабатывать и дополнять сведениями из других источников литературы, представленных не только в программе дисциплины, но и в периодических изданиях. При

самостоятельном изучении дисциплины, подготовке к аудиторным занятиям и выполнении домашних заданий студенты должны использовать рекомендованную учебную литературу и учебно-методические указания. Источники информации доступны на сайте кафедры. При освоении дисциплины сначала необходимо по каждой теме изучить рекомендованную литературу и составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме для освоения последующих тем курса. Для расширения знания по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы; проводить поиски в различных системах и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем. По требованию преподавателя конспект лекций предоставляется ему для проверки. Замеченные недостатки и внесенные замечания и предложения следует отработать в приемлемые сроки.

### *Лабораторные работы*

При подготовке и защите лабораторных работ необходимо обращать особое внимание на полноту и грамотность выполнения отчета по лабораторной работе, наличие в них кратких обоснований принимаемых решений и выводов по результатам работы. При несоответствии отчета этим требованиям преподаватель может возвращать его на доработку. При опросе студентов основное внимание обращается на усвоение ими основных теоретических положений, на которых базируется данная работа, и понимания того, как эти положения применяются на практике.

Отчет по лабораторной работе выполняется индивидуально или один на бригаду по решению преподавателя. Отчет должен содержать все предусмотренные методическими указаниями разделы, включая контрольные вопросы. Рекомендуется включать в отчет ответы на контрольные вопросы в *кратком* виде. Поскольку эти ответы являются продуктом самостоятельной работы, совпадение текстов ответов в отчетах разных студентов приводит преподавателя к необходимости формировать дополнительные вопросы по соответствующей теме.

### *Практические занятия*

Проведение практических занятий включает в себя следующие этапы:

- объявление темы занятий и определение задач лабораторно-практической работы;
- определение этапов и порядка выполнения лабораторно-практической работы;
- собственно выполнение работы студентами и контроль за ходом занятий и соблюдением техники безопасности;
- подведение итогов работы и формулирование основных выводов.

Практические занятия предусматривают ведение рабочей тетради, в том числе в электронной форме, в форматах удобных для регистрации результатов (.doc, .xls, .txt и др.) в которой отражаются результаты выполненных работ. При подготовке к самостоятельной работе студент должен изучить соответствующие методические указания, а также подготовить вспомогательные материалы, необходимые для ее выполнения (бланки таблиц, бланки для построения различных видов графиков и т.п.).

Рабочая тетрадь ведется индивидуально. В случае бригадного проведения практических занятий, связанного с разделением функций, фрагменты, выполненные другими участниками, копируются в рабочую тетрадь по завершении этапа задания или всего задания.

Основные требования к рабочей тетради:

- на титульном листе указывается предмет, курс, группу, подгруппу, фамилию, имя, отчество студента;
- каждая работа нумеруется в соответствии с методическими указаниями; указывается дата выполнения работы;
- полностью записывается название работы, цель и принцип метода, кратко характеризуется ход эксперимента и объект исследования;
- при необходимости приводится рисунок установки; результаты опытов фиксируются в виде рисунков с обязательными подписями к

ним, а также таблицы или описывают словесно по указанию преподавателя;

- в конце каждой работы делается вывод или заключение, которые обсуждаются при подведении итогов занятия.

Все первичные записи заносятся в тетрадь по ходу эксперимента.

К лабораторным и практическим занятиям студент допускается только после инструктажа по технике безопасности. Положения техники безопасности изложены в инструкциях, которые имеются в лаборатории.

### **Литература**

1. СТУ 04.02.030–2017 СТАНДАРТ УНИВЕРСИТЕТА - Курсовые работы (проекты). Выпускные квалификационные работы. Общие требования к структуре и оформлению.
2. Положение П 02.016–2015 О балльно-рейтинговой системе оценки качества освоения образовательных программ.