

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна  
Должность: проректор по учебной работе  
Дата подписания: 24.09.2024 23:08:23  
Уникальный программный ключ:  
0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c11eabbf73e943df4a4851fda56d089

**МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ 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  
« 24 » 09 2024 г.



**ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Методические указания

Курск 2024

УДК 004.78

Составитель О.Г. Бондарь

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент кафедры космического приборостроения и систем связи *Е. О. Брежнева*

**Организация самостоятельной работы** : методические указания / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: О.Г. Бондарь. - Курск, 2024. – 64 с.: табл. 27. Библиогр.: с.64.

Приводятся краткие сведения о темах для самостоятельного изучения по дисциплинам «Физические основы регистрации ионизирующих излучений», «Теория электрических цепей», «Схемотехника телекоммуникационных устройств», «Схемо- и системотехника электронных средств», «Аналого-цифровая интегральная электроника и микропроцессоры», «Микропроцессорная техника», «Промышленные контроллеры и встраиваемые микропроцессорные системы», «Электромагнитная совместимость электронных средств», «Проектирование цифровых устройств», «Проектирование электронных измерительных приборов и систем», «Проектирование радиационно-устойчивых электронных средств», «Схемотехническое проектирование цифровых систем с использованием САПР» 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 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, 11.03.02 и 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи всех форм обучения.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать *17.09.24* Формат 60×84 1/16.

Усл. печ. л. 3,72. Уч.-изд. л. 3,37. Тираж 100 экз. Заказ 982 Бесплатно.

Юго-Западный государственный университет.

305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

## Оглавление

Введение .....	4
1. Назначение самостоятельной работы студентов .....	4
2. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы.....	6
3. Запланированные виды самостоятельной работы по дисциплине «Физические основы регистрации ионизирующих излучений» .....	7
4. Запланированные виды самостоятельной работы по дисциплине «Теория электрических цепей» .....	12
5. Запланированные виды самостоятельной работы по дисциплине «Схемотехника телекоммуникационных устройств».....	16
6. Запланированные виды самостоятельной работы по дисциплине «Схемо- и системотехника электронных средств».....	20
7. Запланированные виды самостоятельной работы по дисциплине «Микропроцессорная техника».....	25
8. Запланированные виды самостоятельной работы по дисциплине «Аналого- цифровая интегральная электроника и микропроцессоры» .....	30
9. Запланированные виды самостоятельной работы по дисциплине «Промышленные контроллеры и встраиваемые микропроцессорные системы» .....	35
10. Запланированные виды самостоятельной работы по дисциплине «Электромагнитная совместимость электронных средств» .....	39
11. Запланированные виды самостоятельной работы по дисциплине «Проектирование цифровых устройств» .....	42
12. Запланированные виды самостоятельной работы по дисциплине «Проектирование электронных измерительных приборов и систем» .....	46
13. Запланированные виды самостоятельной работы по дисциплине «Проектирование радиационно-устойчивых электронных средств» .....	50
14. Запланированные виды самостоятельной работы по дисциплине «Технологии создания телекоммуникационных устройств».....	53
15. Запланированные виды самостоятельной работы по дисциплине «Схемотехническое проектирование цифровых систем с использованием САПР».....	57
16. Рекомендации по выполнению самостоятельной работы.....	61
Литература.....	64

## **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 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.).

### **1. 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.

## 2. 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.

### **3. Запланированные виды самостоятельной работы по дисциплине «Физические основы регистрации ионизирующих излучений»**

В соответствии с учебными планами на самостоятельную работу студентов (СРС) в рамках дисциплины «Физические основы регистрации ионизирующих излучений» для направления подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология ЭС» отводится 79,75 часа.

Распределение часов самостоятельной работы по видам СРС приведено в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Самостоятельная работа студентов

№	Наименование видов самостоятельной работы	Срок выполнения	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 течении семестра	57,75
2	Изучение методических указаний для подготовки к практическим работам, оформление отчётов, подготовка к защите.	В течении семестра	20
3	Изучение требований текущего контроля качества самостоятельной работы.	В течении семестра	2
Итого:			79,75

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 к ним, включая перечень тем для подготовки докладов и презентаций по отдельным темам практических занятий.

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 (всего 6 тестов по основным разделам дисциплины).

Таблица 3.2 – Примерные вопросы для текущего контроля СРС

№	Формы текущего контроля	Примерные вопросы
1	2	3
1	<p><b>Тест Т-1</b> по разделу «Строение атома и атомного ядра. Радиоактивность и ядерные реакции. Виды ионизирующих излучений. Физические величины и их единицы в области радиационных измерений и дозиметрии».</p>	<p><b>Вопрос:</b> <i>от чего зависит количество электронных оболочек у атома?</i>  <b>Ответы:</b>            1. От заряда ядра и максимально возможного количества электронов в каждой оболочке.            2. От атомного веса атома.            3. От количества нейтронов в ядре атома.            4. От суммарного количества нейтронов и протонов в ядре атома.</p>
2	<p><b>Тест Т-2</b> по разделу «Источники ионизирующих излучений».</p>	<p><b>Вопрос:</b> <i>В каких случаях источник излучения можно считать точечным?</i>  <b>Ответы:</b> 1. Когда его размеры очень малы.            2. Когда он расположен далеко от точки детектирования.            3. Когда его размеры меньше длины свободного пробега излучаемых частиц или электромагнитных квантов в веществе самого источника.            4. Когда можно пренебречь рассеянием и поглощением излучаемых частиц в веществе самого источника.            5. Когда его максимальные размеры много меньше расстояния до точки детектирования и длины свободного</p>
3	<p><b>Тест Т-3</b> по разделу «Взаимодействия ионизирующих излучений с веществом».</p>	<p><b>Вопрос:</b> <i>что происходит с гамма-квантами при фотоэффекте?</i>  <b>Ответы:</b>            1. Гамма-кванты рассеиваются орбитальными электронами атомов, передавая часть своей энергии одному из электронов, который, приобретя кинетическую энергию, отрывается от атома и становится свободным.            2. Гамма-кванты рассеиваются ядрами атомов, переводя их в возбуждённое состояние и теряя при этом часть своей энергии.            3. Гамма-квант поглощается ядром, переводя их в</p>



		<p>возбуждённое состояние, возвращаясь из которого ядро испускает электрон с кинетической энергией, равной начальной энергии гамма-кванта.</p> <p>4. Гамма-квант поглощается одним из электронов внутренней электронной оболочки атома, передавая ему всю свою энергию и вырывая его из атома, а сам гамма квант перестаёт существовать.</p> <p>5. Гамма-квант, сталкиваясь с ядром атома порождает пару электрон-позитрон, а сам перестаёт существовать.</p>
4	<p><b>Тест Т-4</b> по разделу «Методы регистрации ионизирующих излучений (1): газонаполненные ионизационные детекторы».</p>	<p><b>Вопрос: Какие физические эффекты используются в газонаполненных детекторах для регистрации заряженных частиц?</b></p> <p><b>Ответы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Прямая ионизация нейтральных атомов газа при взаимодействии с ними заряженных ядерных частиц с собиранием образовавшихся свободных зарядов на аноде и катоде детектора, к которым приложено постоянное напряжение.</li> <li>2. Возбуждение атомов газа при взаимодействии с заряженными частицами с последующим характеристическим излучением.</li> <li>3. Торможение заряженных ядерных частиц в газе, сопровождающееся тормозным рентгеновским излучением.</li> <li>4. Рождение пар электрон-дырка под воздействием заряженных частиц.</li> <li>5. Визуализация треков ядерных частиц в газе.</li> </ol>
5	<p><b>Тест Т-5</b> по разделу «Методы регистрации ионизирующих излучений (2): сцинтилляционные и полупроводниковые детекторы»</p>	<p><b>Вопрос: на каком физическом принципе основано действие сцинтилляционных детекторов ионизирующих излучений?</b></p> <p><b>Ответы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Используется явление свечения газа при его ионизации.</li> <li>2. На явлении ионизации атомов сцинтиллятора.</li> <li>3. Используется явление перехода любых атомов в возбуждённое состояние при их взаимодействии с ионизирующим излучением. Возврат атомов в исходное состояние сопровождается излучением фотонов, которые и фиксируются детектором. Таким образом, любые вещества могут использоваться как сцинтилляторы в сцинтилляционных детекторах.</li> <li>4. В качестве сцинтилляторов в сцинтилляционных детекторах могут использоваться лишь те вещества, которые прозрачны для собственного излучения, т. е. излучаемые фотоны могут выйти за пределы сцинтиллятора и зарегистрированы высокочувствительным фотоприёмником.</li> <li>5. На явлении возбуждения атомов сцинтиллятора ионизирующим излучением и излучении ими избыточной энергии в виде фотонов при возврате в</li> </ol>

		исходное состояние. При этом вещество сцинтиллятора должно быть прозрачным для собственного излучения, а его спектр должен соответствовать спектральной чувствительности фотоприёмника.
6	<b>Тест Т-6</b> по разделу «Спектрометрические методы измерения ионизирующих излучений»	<p><b>Вопрос:</b> какой метод обладает самым высоким энергетическим разрешением при спектрометрии гамма-излучения?</p> <p><b>Ответы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сцинтилляционный метод с использованием детекторов высокого разрешения на основе бромида лантана.</li> <li>2. Ионизационный метод с использованием газонаполненных детекторов.</li> <li>3. Ионизационный метод с использованием полупроводниковых детекторов из особо чистого германия.</li> <li>4. Магнитный метод.</li> <li>5. Кристалл-дифракционный метод.</li> </ol>
7	<b>Вопросы к собеседованию С-1</b> по теме: «Методы визуальной регистрации траекторий ядерных частиц (трековые методы)»	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Фотографические методы визуальной регистрации траекторий ядерных частиц.</li> <li>2. Камеры Вильсона: устройство, принцип работы и области применения.</li> <li>3. Диффузионные камеры: устройство, принцип работы и области применения.</li> <li>4. Пузырьковые камеры: устройство, принцип работы и области применения.</li> <li>5. Сравнительные достоинства и недостатки камер Вильсона, диффузионных и пузырьковых камер.</li> <li>6. Твердотельные трековые детекторы: устройство, принцип работы и области применения.</li> </ol>
8	<b>Вопросы к собеседованию С-2</b> по теме: «Люминесцентные методы регистрации дозовых характеристик»	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Термолюминесцентные индивидуальные дозиметры: устройство, характеристики области применения.</li> <li>2. Физический механизм работы термолюминесцентных детекторов с позиций зонной теории проводимости.</li> <li>3. Фотолюминесцентные индивидуальные дозиметры: устройство, характеристики области применения.</li> <li>4. Физический механизм работы фотолюминесцентных детекторов с позиций зонной теории проводимости.</li> <li>5. Радиофотолюминесцентные индивидуальные дозиметры: устройство, характеристики области применения.</li> <li>6. Физический механизм работы фотолюминесцентных детекторов с позиций зонной теории проводимости.</li> </ol>

### 3.1 Библиографический список

1. Дрейзин В. Э. Физические основы регистрации ионизирующих излучений: учебное пособие / В. Э. Дрейзин, Д. И. Логвинов, А. А.

Гримов. Юго-Зап. гос. ун-т. Курск, 2016. 228 с. – Текст: электронный.

2. Измерение ионизирующих излучений: теоретические и прикладные аспекты, методы и средства / А.Ф. Дресвянников, М.Е. Колпаков, Е.А. Ермолаева и др. ; «Казанский национальный исследовательский технологический университет». – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет, 2018. – 140 с. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=501181> (дата обращения: 17.02.2020). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

3. Кондратенко, С.Г. Физические основы измерений характеристик ионизирующих излучений : конспект лекций / С.Г. Кондратенко. – 3-е изд., перераб. – Москва : Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2011. – 41 с. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=138890> (дата обращения: 17.02.2020). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

4. Дрейзин В. Э. Спектрометрические измерения нейтронного излучения: Монография / В. Э. Дрейзин, С. Г. Емельянов, А. А. Гримов. Юго-Западный гос. ун-т. Курск, 2011. 316 с. – Текст : электронный.

5. Дозиметрия ионизирующих излучений : практическое пособие / Москва : Наука, 1965. – 26 с. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=116420> (дата обращения: 17.02.2020) – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

6. Кондратенко, С.Г. Обеспечение единства измерений характеристик ионизирующих излучений : учебное пособие / С.Г. Кондратенко. – Москва : Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2011. – 24 с. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=138891> (дата обращения: 17.02.2020). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

#### **4. Запланированные виды самостоятельной работы по дисциплине «Теория электрических цепей»**

В соответствии с учебными планами на самостоятельную работу студентов (СРС) в рамках дисциплины «Теория электрических цепей» для направления подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология ЭС» отводится 53,9 часа, 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» - 53,9 часа (очно) и 93,9 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. Очно (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 течении семестра	41,9 (81,9)
5	Изучение методических указаний для подготовки к лабораторным работам, оформление отчётов, подготовка к защите.	В течении семестра	10 (10)
6	Изучение требований текущего контроля качества самостоятельной работы.	В течении семестра	2 (2)
Итого:			53,9 (93,9)

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, собеседование (С) и выполнение расчётных заданий.

Таблица 4.2 – Примерные вопросы для собеседования и контрольных опросов

№	Формы текущего контроля	Примерные вопросы
1	Собеседование	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Как изменится общее сопротивление двух резисторов, если их включить не последовательно, а параллельно, и почему?</li> <li>2. Как определить полное сопротивление цепи с последовательным соединением активного, индуктивного и ёмкостного сопротивлений?</li> <li>3. Какое условие резонанса напряжений в последовательной RLC-цепи?</li> <li>4. Что характеризует потенциал узла электрической цепи.</li> </ol>
2	Контрольный опрос	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Почему в практике измерений не используется измерение потенциала?</li> <li>2. Сформулируйте условия существования электрического тока.</li> <li>3. Определить количество узлов и контуров схемы, исследуемой в работе.</li> <li>4. Как определить количество независимых контуров электрической схемы?</li> </ol>

#### 4.1 Библиографический список

1. Теоретические основы электротехники : линейные электрические цепи : учебное пособие / К. А. Клименко, Д. А. Поляков, И. Л. Захаров, О. П. Куракина ; Омский государственный технический университет. – Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2020. – 228 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=682276> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.
2. Клименко, К. А. Теоретические основы электротехники : переходные процессы, четырехполюсники, нелинейные элементы : учебное пособие / К. А. Клименко, Д. А. Поляков, Е. В. Аношенкова ; Омский государственный технический университет. – Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2021. – 179 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=700796> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.
3. Пилипенко, А. М. Основы теории четырехполюсников и электрических фильтров : учебное пособие / А. М. Пилипенко ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2019. – 99 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561294> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.
4. Пилипенко, А. М. Основы анализа частотных характеристик электрических цепей : учебное пособие / А. М. Пилипенко ; Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2017. – 99 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499970> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.
5. Бакалов, В. П. Основы теории электрических цепей и электроники : учебник для вузов / В. П. Бакалов, А. Н. Игнатов, Б.

И. Крук. – М. : Радио и связь, 1989. – 528 с. – Текст непосредственный.

6. Основы теории цепей [Текст] : учебник для вузов / Г. В. Зевеке, П. А. Ионкин, А. В. Нетушил, С. В. Страхов. – 5-е изд., перераб. – М. : Энергоатомиздат, 1989. – 528 с. – Текст непосредственный.

7. Сборник задач по теоретическим основам электротехники : учебное пособие / Под ред. Л. А. Бессонова. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Высшая школа, 2003. – 528 с. – Текст непосредственный.

8. Исследование электрических цепей : методические указания к лабораторным занятиям по дисциплине «Теория электрических цепей» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: О. Г. Бондарь. – Курск : ЮЗГУ, 2024. – 62 с. Текст : электронный.

## **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 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	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)
Итого			36(98)

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, 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 несимметричный 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 2. Типовые схемы однокаскадных усилителей. Схема с общим эмиттером. Эквивалентная схема. Параметры. Область применения. 3. Генератор треугольного напряжения на ОУ 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? 2 С какой целью в цепь эмиттера вводится сопротивление при использовании способа задания режима фиксированным напряжением? 3 Для чего эмиттерный резистор шунтируется конденсатором? 4 На какие характеристики/параметры усилительного каскада влияет величина сопротивления делителя напряжения в цепи базы? 5 Чем обусловлена величина резистора в цепи эмиттера? 6 С какой целью в усилительном каскаде используют конденсаторы на входе и выходе? 7 Укажите причины ограничивающие минимальную величину резистора в цепи коллектора каскада усиления напряжения? 8 Укажите причины ограничивающие максимальную величину этого резистора?

### 5.1 Библиографический список

1. Новожилов, Олег Петрович. Электроника и схемотехника : учебник для академического бакалавриата : [в 2 томах] / О. П. Новожилов ; Моск. гос. индустр. ун-т (МГИУ). - Москва : Юрайт. - (Бакалавр. Академический курс) (УМО ВО рекомендует). - Т. 1, 2015. – 381 с. - Текст : непосредственный.

2. Электроника и схемотехника : учебник для академического бакалавриата : [в 2 томах] / О. П. Новожилов ; Моск. гос. индустр. ун-т (МГИУ). - Москва : Юрайт. - (Бакалавр. Академический курс) (УМО ВО рекомендует). - Т.2, 2015. - Текст : непосредственный.

3. Палий, А.В. Схемотехника электронных средств : учебное пособие / А.В. Палий, А.В. Саенко, Е.Т. Замков ; Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. - Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2016. - 95 с. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493263> (дата обращения: 21.08.2024). – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

4. Баистракова, М. И. Схемотехника телекоммуникационных устройств : практикум : / М. И. Баистракова, В. В. Павлов ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : ПГТУ, 2019. – 52 с. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=562236> (дата обращения: 05.02.2020).– Режим доступа: по подписке.– Текст: электронный.

5. Электротехника и электроника : учебное пособие / М. В. Бобырь [и др.]. - Курск : КурскГТУ, 2009 - . - Кн. 2 : Электроника / Курский государственный технический университет. - 240 с. – Текст: непосредственный.

6. Наундорф, Уве. Аналоговая электроника. Основы, расчет, моделирование: учебное пособие / пер. с нем. М. М. Ташлицкого. - М. : Техносфера, 2008. - 472 с. – Текст: непосредственный.

7. Опадчий, Ю. Ф. Аналоговая и цифровая электроника (полный курс): учебник / Ю. Ф. Опадчий, О. П. Глудкин, А. И. Гуров. – М. : Горячая линия - Телеком, 2003. – 768 с. – Текст: непосредственный.

8. Схемотехника телекоммуникационных устройств : методические указания к лабораторным занятиям / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: О. Г. Бондарь, Е. О. Брежнева. – Курск: ЮЗГУ, 2024. – 74с. – Текст: электронный.

9. Схемотехника телекоммуникационных устройств : методические указания к практическим занятиям / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. О. Г. Бондарь. – Курск: ЮЗГУ, 2024. - 51 с. – Текст: электронный.

## **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) и контроль результатов этапов курсового проектирования.

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 2. Типовые схемы однокаскадных усилителей. Схема с общим эмиттером. Эквивалентная схема. Параметры. Область применения.

		<p>3. Генератор треугольного напряжения на ОУ</p> <p>4. Обратная связь по напряжению. Структурная схема. Влияние ООС на выходное сопротивление усилителя.</p>
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</li> </ol>

		<p>напряжения на выходе операционного усилителя. 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 [13].

### 6.1 Библиографический список

1. Основы схемотехники : пособие : [12+] / А.И. Бабёр. – Минск : РИПО, 2018. – 112 с. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=487892> (дата обращения: 20.08.2024). – Режим доступа: по подписке.– Текст : электронный.

2. Новожилов, Олег Петрович. Электроника и схемотехника: учебник для академического бакалавриата : [в 2 томах] / О. П. Новожилов ; Моск. гос. индустр. ун-т (МГИУ). - Москва : Юрайт. - (Бакалавр. Академический курс) (УМО ВО рекомендует). Т. 1, 2015. – 381с.- Текст : непосредственный.

3. Новожилов, Олег Петрович. Электроника и схемотехника : учебник для академического бакалавриата : [в 2 томах] / О. П. Новожилов ; Моск. гос. индустр. ун-т (МГИУ). - Москва : Юрайт. - (Бакалавр. Академический курс) (УМО ВО рекомендует). - Т. 2. - 2015. - 420. - Текст : непосредственный.

4. Кравец, А. В. Учебное пособие по курсу «Схемотехника аналоговых электронных устройств» / А. В. Кравец ; Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2018. – 185 с. – URL:

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499730> (дата обращения: 21.08.2024). – Режим доступа: по подписке. –Текст: электронный.

5. Электротехника и электроника : учебное пособие / М. В. Бобырь [и др.]. - Курск : КурскГТУ, 2009 - . - Кн. 2 : Электроника / Курский государственный технический университет. - 240 с. – Текст: электронный.

6. Наундорф, Уве. Аналоговая электроника. Основы, расчет, моделирование : учебное пособие / пер. с нем. М. М. Ташлицкого. - М. : Техносфера, 2008. - 472 с.

7. Опадчий, Ю. Ф. Аналоговая и цифровая электроника (полный курс): учебник / Ю. Ф. Опадчий, О. П. Глудкин, А. И. Гуров. – М. : Горячая линия - Телеком, 2003. – 768 с. – Текст: непосредственный.

11. Схемо- и системотехника электронных средств : методические указания к лабораторным занятиям / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: О. Г. Бондарь, Е. О. Брежнева. Курск : ЮЗГУ, 2024. - 66 с. - Текст : электронный.

12. Схемо- и системотехника электронных средств : методические указания к практическим занятиям / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. О. Г. Бондарь. - Курск : ЮЗГУ, 2024. - 51 с. - Текст : электронный.

13. Проектирование устройств сопряжения первичных преобразователей с измерительной аппаратурой и микропроцессорами : методические указания к курсовой работе / Юго-Западный государственный университет ; сост. О. Г. Бондарь. - Курск : ЮЗГУ, 2024. - 30 с. - Текст : электронный.



## 7. Запланированные виды самостоятельной работы по дисциплине «Микропроцессорная техника»

В соответствии с учебными планами на самостоятельную работу студентов (СРС) в рамках дисциплины «Микропроцессорная техника» отводится 103,25 часа.

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 очно
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	42,9
2	Изучение методических указаний для подготовки к лабораторным работам, оформление отчётов, подготовка к защите.	В течении семестра	10
3	Изучение требований текущего контроля качества самостоятельной работы		1
<b>Итого за первый семестр:</b>			<b>53,9</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	19,35
5	Изучение методических указаний для подготовки к лабораторным работам, оформление отчётов, подготовка к защите.	В течении семестра	9
6	Изучение требований текущего контроля качества самостоятельной работы	В течении семестра	1
7	Выполнение курсового проекта	В течении семестра	20
<b>Итого за второй семестр:</b>			<b>49,35</b>
<b>Всего (семестр 5 и 6):</b>			<b>103,25</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? 2. По каким признакам подразделяются ЗУ? 3. В чем заключается принцип иерархического построения памяти, и какая цель при этом достигается? 4. Перечислите типы полупроводниковых технологий изготовления запоминающих элементов статических ОЗУ. 5. Сравните основные параметры статических и динамических ЗУ.
2	Контрольный опрос	Контрольный опрос при допуске к лабораторной работе 1. В каком режиме должны работать разряды D2 и D3 порта D? 2. С какой целью для этих разрядов подключаются внутренние подтягивающие резисторы? 3. Как программно отличить состояние ключей? 4. Какие уровни соответствуют каждому из состояний? 5. Чем определяются уровни напряжений, попадающие на входы порта D2, D3? 6. С какой целью последовательно со светодиодами включают резисторы? 7. Какой логический уровень в соответствии со схемой подключения светодиодов обеспечивает их свечение. Контрольный опрос при защите лабораторной работы

		<p>1. К каким последствиям в работе программы приведёт отсутствие модуля инициализации?</p> <p>2. Выскажите предположения, определяющие выбор разрядов порта D (D2 и D3) для подключения кнопок.</p> <p>3. Почему в шаблоне программы не инициализирован режим ввода порта D?</p> <p>4. Как обнаружить ошибку, связанную с отсутствием подтягивающих резисторов порта D?</p>
--	--	--

### **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 дельте 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

### 7.1 Библиографический список

1. Бондарь, О.Г. Микроконтроллеры в приборах и аппаратах : учебное пособие [для обучающихся по направлениям подготовки 11.03.03 – Конструирование и технология электронных средств, 11.03.02, 11.04.02 – Инфокоммуникационные технологии и системы связи] / О. Г. Бондарь, Е. О. Брежнева ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : ЮЗГУ, 2022. - 247 с. –Текст : непосредственный.
2. Мясников, В. И. Микропроцессорные системы : учебное пособие по курсовому проектированию / В. И. Мясников ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2019. – 202 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=562251> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.
3. Пьявченко, А. О. Архитектура, основы программирования и применения AVR-микроконтроллеров и ARM-микросистем : учебное пособие : / А. О. Пьявченко, В. А. Переверзев ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2019. – Часть 1. – 376 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=598674> (дата

- обращения: 16.07.2023). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.
4. Шишов, О. В. Аналого-цифровые каналы микропроцессорных систем управления : учебное пособие / О. В. Шишов. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. – 213 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363927> (дата обращения: 12.07.2024). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.
  5. Костров, Б. В. Микропроцессорные системы : учебное пособие / Б. В. Костров, В. Н. Ручкин. - М.: Десс, 2006. - 208 с. – Текст: непосредственный.
  6. Проектирование встраиваемых систем на микроконтроллерах : лабораторный практикум / А. А. Роженцов, А. А. Баев, Д. С. Чернышев, К. А. Лычагин ; под общ. ред. А. А. Роженцова ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : ПГТУ, 2015. – 120 с. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437108> (дата обращения: 12.07.2024). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.
  7. Микропроцессорная техника : методические указания к лабораторным занятиям / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: О.Г. Бондарь. – Курск : ЮЗГУ, 2024. - 131 с. - Текст : электронный.
  8. Микропроцессорная техника : методические указания к практическим занятиям / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. О. Г. Бондарь. – Курск: ЮЗГУ, 2024. - 65 с. – Текст : электронный.
  9. Управляющая микропроцессорная система : методические указания к курсовому проекту / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. О. Г. Бондарь. – Курск: ЮЗГУ, 2024. - 23 с. – Текст : электронный.

## 8. 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 103,75 часа (очно) и 180,78 часов (заочно).

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

Таблица 8.1 – Самостоятельная работа студентов

№	Наименование видов самостоятельной работы	Срок выполнения	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	42,9(76,9)
2	Изучение методических указаний для подготовки к лабораторным работам, оформление отчётов, подготовка к защите.	В течении семестра	15(8)
3	Изучение требований текущего контроля качества самостоятельной работы		2(2)
<b>Итого семестр 4:</b>			<b>59,9(93,9)</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	29,85(72,88)
5	Изучение методических указаний для подготовки к лабораторным работам, оформление отчётов, подготовка к защите.	В течении семестра	12(8)
6	Изучение требований текущего контроля качества самостоятельной работы		2(2)
<b>Итого семестр 5:</b>			<b>43,85(86,88)</b>
<b>Всего (семестр 4 и 5):</b>			<b>103,75(180,78)</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 8.2 – Примерные вопросы для собеседования и контрольных опросов

№	Формы текущего контроля	Примерные вопросы
1	Собеседование	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Транзисторы с управляющим р-п переходом. Устройство, обозначение. Характеристики и параметры.</li> <li>2. Дифференциальные параметры полевого транзистора. Малосигнальная схема замещения полевого транзистора.</li> <li>3. Транзисторы с изолированным затвором с индуцированным и встроенным каналом. Устройство, обозначение. Характеристики и параметры.</li> <li>4. Усилительные каскады на полевых транзисторах.</li> </ol>
2	Контрольный опрос	<p>Контрольный опрос при допуске к лабораторной работе</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>8. В каком режиме должны работать разряды D2 и D3 порта D?</li> <li>9. С какой целью для этих разрядов подключаются внутренние подтягивающие резисторы?</li> <li>10. Как программно отличить состояние ключей?</li> <li>11. Какие уровни соответствуют каждому из состояний?</li> <li>12. Чем определяются уровни напряжений, попадающие на входы порта D0, D1?</li> <li>13. С какой целью последовательно со светодиодами включают резисторы?</li> </ol>

		<p>14. Какой логический уровень в соответствии со схемой подключения светодиодов обеспечивает их свечение.</p> <p>Контрольный опрос при защите лабораторной работы</p> <p>5. К каким последствиям в работе программы приведёт отсутствие модуля инициализации?</p> <p>6. Что изменится в работе программы, если при выборе режима ввода для порта D программно не подключить подтягивающие резисторы?</p> <p>7. Почему в программе не инициирован режим ввода порта D?</p> <p>8. Как обнаружить ошибку, связанную с отсутствием подтягивающих резисторов порта D?</p>
--	--	---

### 8.1 Темы для рефератов

1. Исследование характеристик TFT-дисплеев с помощью оптоэлектронных преобразователей.
2. Устройство и принцип работы приборов с зарядовой связью (ПЗС).
3. История развития микроэлектроники.
4. Основные направления функциональной микроэлектроники.
5. Микросхемы серии КМОП.

### 8.2 Библиографический список

1. Бондарь, О.Г. Микроконтроллеры в приборах и аппаратах : учебное пособие для обучающихся по направлениям подготовки 11.03.03 – Конструирование и технология электронных средств, 11.03.02, 11.04.02 – Инфокоммуникационные технологии и системы связи / О. Г. Бондарь, Е. О. Брежнева ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : ЮЗГУ, 2022. - 247 с. – Режим доступа: свободный. – Текст : электронный.(сервер кафедры КП и СС).
2. Шогенов, А. Х. Аналоговая, цифровая и силовая электроника : учебник / А. Х. Шогенов, Д. С. Стребков, Ю. Х. Шогенов ; под ред. Д. С. Стребкова. – Москва : Физматлит, 2017. – 416 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485494>
3. (дата обращения: 12.07.2024). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.
4. Мясников, В. И. Микропроцессорные системы : учебное пособие по курсовому проектированию / В. И. Мясников ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический



университет, 2019. – 202 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=562251>(дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

5. Электроника и схемотехника : учебник / В. П. Довгун, А. Ф. Синяговский, И. Г. Важенина, В. В. Новиков ; Сибирский федеральный университет. – Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2022. – 580 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=705686>(дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: по подписке.– Текст : электронный.

6. Пьявченко, А. О. Архитектура, основы программирования и применения AVR-микроконтроллеров и ARM-микросистем : учебное пособие : / А. О. Пьявченко, В. А. Переверзев ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2019. – Часть 1. – 376 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=598674>(дата обращения: 16.07.2023). – Режим доступа: по подписке.– Текст : электронный.

7. Шишов, О. В. Аналого-цифровые каналы микропроцессорных систем управления : учебное пособие / О. В. Шишов. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. – 213 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363927>(дата обращения: 12.07.2024). – Режим доступа: по подписке. – ISBN 978-5-4475-5273-2. – DOI 10.23681/363927. – Текст : электронный.

8. Электротехника и электроника : М. В. Бобырь [и др.]. - Курск : КурскГТУ, 2009 - . - Кн. 2 : Электроника / Курский государственный технический университет. - 240 с. – Текст: электронный

9. Давыдов, В. Н. Физические основы оптоэлектроники : учебное пособие / В. Н. Давыдов. – Томск : ТУСУР, 2016. – 139 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480763>(дата обращения: 12.07.2024). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

10. Сильвашко, С. А. Программные средства компьютерного моделирования элементов и устройств электроники : учебное пособие / С. А. Сильвашко, С. С. Фролов ; Оренбургский государственный университет, Кафедра промышленной электроники и информационно-измерительной техники. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2014. – 170 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270293> (дата обращения: 12.07.2024). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.
11. Аналого-цифровая электроника и микропроцессоры: методические указания к лабораторным занятиям. Ч. 1 / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: О.Г. Бондарь, Е. О. Брежнева. – Курск : ЮЗГУ, 2024. - 95 с. – **Текст : электронный.**
12. Аналого-цифровая электроника и микропроцессоры: методические указания к лабораторным занятиям. Ч. 2 / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: О.Г. Бондарь. – Курск : ЮЗГУ, 2024. - 77 с. – Текст : электронный.

## 9. Запланированные виды самостоятельной работы по дисциплине «Промышленные контроллеры и встраиваемые микропроцессорные системы»

В соответствии с учебными планами на самостоятельную работу студентов (СРС) в рамках дисциплины «Промышленные контроллеры и встраиваемые микропроцессорные системы» отводится 97,85 часа. Распределение часов самостоятельной работы по видам СРС приведено в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Самостоятельная работа студентов

№	Наименование видов самостоятельной работы	Срок выполнения	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	74,85
2	Изучение методических указаний для подготовки к лабораторным работам, оформление отчётов, подготовка к защите.	В течение семестра	21
3	Изучение требований текущего контроля качества самостоятельной работы	В течение семестра	2
Итого			97,85

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 собеседования и контрольных опросов

№	Формы текущего контроля	Примерные вопросы
1	Собеседование	<p>Тема 6: Применение микро-ЭВМ в системах управления</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сфера применения микро-ЭВМ</li> <li>2. Датчики ОВЕН с применением микро-ЭВМ</li> <li>3. Особенности выбора микро-ЭВМ</li> <li>4. Характеристики микро-ЭВМ различных производителей</li> <li>5. Микро-ЭВМ ADuC 841 фирмы Analog Devices</li> </ol>
2	Контрольный опрос	<p>Контрольный опрос при допуске к лабораторной работе</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Как в FLProg выбрать нужную плату микроконтроллера?</li> <li>2. Как разместить на схеме платы контакты кнопки S1?</li> <li>2. Для чего подключают цепи к левой шине и что эта шина символизирует?</li> <li>4. Что является нагрузкой цепи, содержащей электрические контакты на схеме устройства?</li> <li>5. С какой целью катушке реле на схеме ставится в соответствие контакт ПЛК?</li> </ol> <p>Контрольный опрос при защите лабораторной работы</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Почему кнопке «ПУСК» ставится в соответствие нормально замкнутый контакт, а кнопкам «СТОП» и «АВАРИЯ» - нормально разомкнутые?</li> <li>2. Какой логический уровень выходного сигнала ПЛК соответствует обмотке реле, находящейся под напряжением?</li> <li>3. Укажите причину, по которой биппер не подключен непосредственно к выводу 3 платы контроллера.</li> <li>4. Оцените нагрузку по схеме принципиальной электрической многофункциональной платы величину нагрузки портов 10-13 МК.</li> <li>5. Изучите схему платы контроллера и опишите, каким образом преодолевается конфликт внешнего источника питания с портом USB при одновременном их подключении.</li> </ol>

## 9.1 Библиографический список

1. Шишов, О. В. Современные средства АСУ ТП : учебник / О. В. Шишов. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 532 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=617234> (дата обращения: 23.01.2023). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.
2. Шишов, О. В. Элементы систем автоматизации: промышленные компьютеры : учебное пособие / О. В. Шишов. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. – 98 с. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364238> (дата обращения: 23.01.2023). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.
3. Современные промышленные контроллеры : учебное пособие : [16+] / сост. Е. Н. Карнадуд, Р. В. Котляров ; Кемеровский государственный университет. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2019. – 103 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684932> (дата обращения: 23.01.2023). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.
4. Информационно-измерительная техника и электроника : учебник / под ред. Г. Г. Раннева. - 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2007. - 512 с.
5. Борзов, Д. Б. Интерфейсы периферийных устройств : учебное пособие / Д. Б. Борзов ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : ЮЗГУ, 2015. - 255 с. - Текст : непосредственный.
6. Программируемые контроллеры : учебное пособие / В. В. Игнатъев, И. С. Коберси, О. Б. Спиридонов, В. И. Финаев. – Таганрог : Южный федеральный университет, 2016. – 138 с. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493057> (дата обращения: 23.01.2023). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.
7. Программирование промышленных контроллеров : методические указания к лабораторным занятиям по дисциплине «Промышленные контроллеры и встраиваемые микропроцессорные системы» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. О. Г. Бондарь. – Курск : ЮЗГУ, 2024. – 65 с. – Текст : электронный.

8. Исследование структуры микро-ЭВМ ADuC 812/841 и системы на ее основе : методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Промышленные контроллеры и встраиваемые микропроцессорные системы» /Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: О. Г. Бондарь, В. Н. Усенков. – Курск : ЮЗГУ, 2024. – 47 с. – Текст : электронный.

## 10. Запланированные виды самостоятельной работы по дисциплине «Электромагнитная совместимость электронных средств»

В соответствии с учебными планами на самостоятельную работу студентов (СРС) в рамках дисциплины «Электромагнитная совместимость электронных средств» отводится 97,85 часа. Распределение часов самостоятельной работы по видам СРС приведено в таблице 10.1.

Таблица 10.1 – Самостоятельная работа студентов

№	Наименование видов самостоятельной работы	Срок выполнения	Время на СРС, час.
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	36,85
5	Изучение методических указаний для подготовки к лабораторным работам, оформление отчётов, подготовка к защите.	В течение семестра	12
6	Изучение требований текущего контроля качества самостоятельной работы	В течение семестра	2
Итого			50,85

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 представлены в таблице ниже.

Таблица 10.2 – Примерные вопросы для текущего контроля СРС

№	Формы текущего контроля	Примерные вопросы
1	Собеседование	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ЭМС конструкций ЭС. Основные понятия и общая характеристика проблемы.</li> <li>2. Суть электромагнитного экранирования.</li> <li>3. Конструкции и разновидности экранов.</li> <li>4. Внутренние помехи и методы их уменьшения.</li> </ol>
2	Контрольный опрос	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Для чего предназначены сетевые помехоподавляющие фильтры.</li> <li>2. В чем заключается принцип действия сетевых фильтров.</li> <li>3. Какие существуют виды напряжений помех.</li> <li>4. Дайте определение коэффициенту затухания.</li> <li>5. Какие элементы используются при построении сетевых фильтров.</li> <li>6. Чем отличаются конструктивные элементы сетевых фильтров от обычных радиоэлектронных элементов.</li> </ol>

### 10.3 Библиографический список

1. Мухин, И. Е. Основы конструирования радиоэлектронной аппаратуры с учётом обеспечения электромагнитной совместимости : учебное пособие / И.Е. Мухин, А.В. Хмелевская, Д.С. Коптев; Юго-Зап. гос. ун-т. – Курск, 2018. – 140 с.
2. Закарюкин, В. П. Электромагнитная совместимость и средства защиты : учебное пособие : [16+] / В. П. Закарюкин, М. Л. Дмитриева, А. В. Крюков ; под общ. ред. В. П. Закарюкина. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. – 248 с.– URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=598053> (дата обращения: 31.12.2022). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.
3. Кисель, Н. Н. Теория электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств и систем : учебное пособие / Н. Н. Кисель ; Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. – Таганрог : Южный федеральный



- университет, 2016. – 174 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493064> (дата обращения: 31.12.2022). – Библиогр.: с. 160-169. – ISBN 978-5-9275-2144-9. – Текст : электронный.
4. Куликова, Л. В. Основы электромагнитной совместимости : учебник : [16+] / Л. В. Куликова, О. К. Никольский, А. А. Сошников. – Изд. 4-е, стер. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. – 405 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=600138> (дата обращения: 31.12.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4499-1175-9. – DOI 10.23681/600138. – Текст : электронный.
  5. Корниенко, С. А. Основы государственного регулирования использования радиочастотного спектра в Российской Федерации : учебное пособие / С. А. Корниенко ; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2016. – 154 с.– URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459067> (дата обращения: 27.05.2024). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

## 11. 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» отводится 97,85 часа. Распределение часов самостоятельной работы по видам СРС приведено в таблице 9.1.

Таблица 11.1 – Самостоятельная работа студентов

№	Наименование видов самостоятельной работы	Срок выполнения	Время на СРС, час.
7	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	71,85
8	Изучение методических указаний для подготовки к лабораторным работам, оформление отчётов, подготовка к защите.	В течение семестра	24
9	Изучение требований текущего контроля качества самостоятельной работы	В течение семестра	2
Итого			97,85

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 представлены в таблице ниже.

Таблица 11.2 – Примерные вопросы для текущего контроля СРС

№	Формы текущего контроля	Примерные вопросы
1	Собеседование	5. Функциональная схема асинхронного RS-триггера. 6. D-триггеры. Виды. Обозначения. 7. Особенности функционирования асинхронного JK - триггера. 8. Взаимное преобразование триггеров. 9. Определение триггера. Классификация триггеров.
2	Контрольный опрос	1. Каковы максимальные выходные токи логических интегральных схем? 2. Как зависит ток светодиода от величины напряжения на нём? 3. Как воспользоваться при минимизации тем обстоятельством, что логическая функция является не полностью определенной. 4. Как влияет тип светодиодной матрицы (общий анод/катод) на способ подключения его к выводам цифровых схем? 5. Как отразятся на работе светодиодного индикатора возникающие в устройстве риски сбоя? 6. Дешифратор реализует 7 логических функций от одного и того же набора входных переменных. Как воспользоваться этим при минимизации устройства? 7. Изобразите эквивалентную схему цепи питания одного сегмента светодиодного индикатора. Проанализируйте по ней возможные причины разной яркости сегментов и их значимость.

### 11.1 Библиографический список

1. Шульгин, В. А. Проектирование импульсных и цифровых устройств на интегральных логических схемах : учебное пособие / В. А. Шульгин ; Северный (Арктический) федеральный университет им. М. В. Ломоносова. – Архангельск : САФУ, 2015. – 95 с. – URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436439> (дата обращения:05.02.2020). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

2. Сперанский, Д. В. Моделирование, тестирование и диагностика цифровых устройств : учебник / Д. В. Сперанский, Ю. А. Скобцов, В. Ю. Скобцов. – 2-е изд., испр. – Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 535 с. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429075> (дата обращения: 05.02.2020). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.
3. Суханова, Н. В. Основы электроники и цифровой схемотехники : учебное пособие / Н. В. Суханова ; Министерство образования и науки РФ, Воронежский государственный университет инженерных технологий. – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017. – 97 с. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=482032> (дата обращения: 05.02.2020). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.
4. Угрюмов, Е. П. Цифровая схемотехника [Текст] : учеб. пособие для студ. вуз. / Е. П. Угрюмов. - СПб. : БХВ-Петербург, 2002. - 518 с. – Текст: непосредственный.
5. Угрюмов, Е. П. Цифровая схемотехника: учебное пособие / Е. П. Угрюмов. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб. : БХВ-Петербург, 2005. – 800 с. – Текст: непосредственный.
6. Опадчий, Ю. Ф. Аналоговая и цифровая электроника (полный курс): учебник / Ю. Ф. Опадчий, О. П. Глудкин, А. И. Гуров. - М. : Горячая линия - Телеком, 2003. – 768 с. – Текст: непосредственный.
7. Проектирование цифровых устройств [Текст] : учебное пособие / В. И. Иванов [и др.] ; Юго-Западный государственный университет. – Курск : ЮЗГУ, 2011. – 100 с. – Текст: электронный.
8. Проектирование цифровых устройств : методические указания к лабораторным занятиям / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. О. Г. Бондарь. – Курск : ЮЗГУ, 2024. – 64 с. - Текст: электронный.

9. Проектирование цифровых устройств : методические указания к практическим занятиям / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. О. Г. Бондарь. – Курск : ЮЗГУ, 2024. – 31 с. – Текст: электронный.
10. Организация самостоятельной работы [Электронный ресурс] : методические указания : [для обучающихся направлений подготовки 11.03.02, 11.03.03, 11.04.03 и 11.04.02 очной и заочной форм обучения] / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. О. Г. Бондарь. – Курск : ЮЗГУ, 2018. – 52 с.– Текст: электронный.

## **12. 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 12.1 – Самостоятельная работа студентов

№	Наименование видов самостоятельной работы	Срок выполнения очно (заочно)	Время на СРС, час. Очно (заочно)
10	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)
11	Изучение методических указаний для подготовки к лабораторным работам, оформление отчётов, подготовка к защите.	В течение семестра	8(12)
12	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 объему 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 12.2 – 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</li> </ol>

		<p>конденсаторных частотомеров? Чем она определяется?</p> <p>10. Каким образом при использовании цифровых 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>
--	--	--

## 12.1 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.

### **13. 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» отводится 63,9 часа. Распределение часов самостоятельной работы по видам СРС приведено в таблице 10.1.

Таблица 13.1 – Самостоятельная работа студентов

№	Наименование видов самостоятельной работы	Срок выполнения	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	36,9
2	Подготовка к практическим занятиям.	В течение семестра	18
3	Подготовка рефератов и презентаций	В течении семестра	8
4	Изучение требований текущего контроля качества самостоятельной работы	В течение семестра	1
Итого			63,9

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 13.2 – 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.

### 13.1 Библиографический список

1. Дрейзин, В. Э. Физика взаимодействия ионизирующих излучений с веществом: учебное пособие / В. Э. Дрейзин, Н. В. Сиделева ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : ЮЗГУ, 2015. –135 с.– Текст: электронный.
2. Ядерное приборостроение: история развития, основные задачи и проблемы : учебное пособие / В. Э. Дрейзин ; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Юго-Западный государственный университет". – Курск: ЮЗГУ, 2013. – 182 с. – Текст: электронный.
3. Физические основы регистрации ионизирующих излучений : учебное пособие / В. Э. Дрейзин [и др.] ; Юго-Западный государственный университет. Курск : ЮЗГУ, 2013. – 258 с.– Текст: электронный.
4. Агаханян, Т. М. Радиационные эффекты в интегральных микросхемах : монография / под ред. Т. М. Агаханяна. - М. : Энергоатомиздат, 1989. - 253 с. – Текст: непосредственный.
5. Белоус, А. И. Космическая электроника : в 2 книгах / А. И. Белоус, В. А. Солодуха, С. В. Шведов. – Москва : Техносфера, 2021. – Кн. 2. – 1184 с.– URL:<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=701581> (дата обращения: 17.08.2024). – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.
6. Проектирование радиационно-устойчивых электронных средств : методические указания к практическим занятиям : [для студентов направления подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» всех форм обучения] / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. О. Г. Бондарь. – Курск: ЮЗГУ, 2024. – 52 с. – Текст: электронный.

#### **14. 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 76,85 часов (очно), 120,88 часа (заочно). Распределение часов самостоятельной работы по видам СРС приведено в таблице 14.1.

Таблица 14.1 – 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	54,85(100,88)
2	Изучение методических указаний для подготовки к практическим занятиям.	В течение семестра	21(19)
3	Изучение требований текущего контроля качества самостоятельной работы	В течение семестра	1(1)
Итого			76,85(120,88)

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). Методические указания содержат полные требования к видам и объёму самостоятельной работы при подготовке, выполнении, оформлении отчетов и защите 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 14.2 – 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, 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 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

### 14.1 Библиографический список

1. Современные информационные каналы и системы связи : учебник / В. А. Майстренко, А. А. Соловьев, М. Ю. Пляскин, А. И. Тихонов ; Омский государственный технический университет, Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ), Академия военных наук Российской Федерации. – Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2017. – 452 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493441> (дата обращения: 27.08.2024). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.
2. Малюков, С. П. Основы конструирования и технологии электронных средств : учебное пособие / С. П. Малюков, А. В. Палий, А. В. Саенко ; Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2017. – 106 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499756> (дата обращения: 04.09.2023). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.
3. Селиванова, З. М. Проектирование и технология электронных средств : учебное пособие / З. М. Селиванова, Д. Ю. Муромцев, О. А. Белоусов ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2012. – 139 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437100> (дата обращения: 27.08.2024). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.
4. Зензин, А. С. Информационные и телекоммуникационные сети : учебное пособие / А. С. Зензин ; Министерство

- образования и науки Российской Федерации, Новосибирский государственный технический университет. - Новосибирск : НГТУ, 2011. - 80 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228912> (дата обращения 01.09.2023) . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.
5. Гришенцев, А. Ю. Цифровые системы широкополосной связи : учебное пособие / А. Ю. Гришенцев ; Университет ИТМО. – Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2019. – Часть 1. Введение в пространства и методы преобразования сигналов. – 73 с. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=563998> (дата обращения: 12.06.2023). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.
6. Берлин, А.Н. Телекоммуникационные сети и устройства : учебное пособие / А. Н. Берлин. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2008. - 320 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232994> (дата обращения 01.09.2023) . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.
7. Курицын, С. А. Телекоммуникационные технологии и системы : учебное пособие / С. А. Курицын. - М. : Академия, 2008. - 304 с. – Текст: непосредственный.
8. Селиванова, З. М. Проектирование и технология электронных средств : учебное пособие / З. М. Селиванова, Д. Ю. Муромцев, О. А. Белоусов ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2012. – 139 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437100> (дата обращения: 27.08.2024). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.
9. Технологии создания телекоммуникационных устройств : методические указания к практическим занятиям / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: О.Г. Бондарь. Курск, 2024. 185 с. – Текст: электронный



### **15. Запланированные виды самостоятельной работы по дисциплине «Схемотехническое проектирование цифровых систем с использованием САПР»**

В соответствии с учебными планами на самостоятельную работу студентов (СРС) в рамках дисциплины «Схемотехническое проектирование цифровых систем с использованием САПР» отводится 81,85 часа. Распределение часов самостоятельной работы по видам СРС приведено в таблице 15.1.

Таблица 15.1 – 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	57,85
2	Изучение методических указаний для подготовки к практическим работам, оформление отчётов, подготовка к защите.	В течение семестра	22
3	Изучение требований текущего контроля качества самостоятельной работы	В течение семестра	2
<b>Итого</b>			<b>81,85</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 практическим занятиям 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 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 15.2 – Примерные вопросы для текущего контроля СРС

№	Формы текущего контроля	Примерные вопросы
1	Собеседование	10. Функциональная схема асинхронного RS-триггера. 11. D-триггеры. Виды. Обозначения. 12. Особенности функционирования асинхронного JK - триггера. 13. Взаимное преобразование триггеров. 14. Определение триггера. Классификация триггеров.
2	Контрольный опрос	8. Каковы максимальные выходные токи логических интегральных схем? 9. Как зависит ток светодиода от величины напряжения на нём? 10. Как воспользоваться при минимизации тем обстоятельством, что логическая функция является не полностью определенной. 11. Как влияет тип светодиодной матрицы (общий анод/катод) на способ подключения его к выводам цифровых схем? 12. Как отразятся на работе светодиодного индикатора возникающие в устройстве риски сбоя? 13. Дешифратор реализует 7 логических функций от одного и того же набора входных переменных. Как воспользоваться этим при минимизации устройства? 14. Изобразите эквивалентную схему цепи питания одного сегмента светодиодного индикатора. Проанализируйте по ней возможные причины разной яркости сегментов и их значимость.

### 15.1 Библиографический список

1. Лобач, В. Т. Основы проектирования цифровых устройств радиоэлектронных систем : учебное пособие / В. Т. Лобач, М. В. Потипак ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2020. – 140 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=619151> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.
2. Шульгин, В. А. Проектирование импульсных и цифровых устройств на интегральных логических схемах : учебное пособие /

- В. А. Шульгин. – Архангельск : САФУ, 2015. – 95 с. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436439> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.
3. Цифровая электроника : учебное пособие : в 2 частях / О. В. Непомнящий, М. С. Медведев, А. П. Яблонский [и др.] ; Сибирский федеральный университет. – Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2022. – Часть 1. Основы. – 236 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=705601> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.
4. Угрюмов, Е. П. Цифровая схемотехника : учеб. пособие для студ.вуз. / Е. П. Угрюмов. - СПб. : БХВ-Петербург, 2002. – 518 с. – Текст : непосредственный.
5. Угрюмов, Е. П. Цифровая схемотехника : учебное пособие / Е. П. Угрюмов. – 2-е изд., перераб. и доп. - СПб. : БХВ-Петербург, 2005. - 800 с. – Текст : непосредственный.
6. Опадчий, Ю. Ф. Аналоговая и цифровая электроника (полный курс) : учебник / Ю. Ф. Опадчий, О. П. Глудкин, А. И. Гуров. - М. : Горячая линия – Телеком, 2003. - 768 с. – Текст : непосредственный.
7. Проектирование цифровых устройств : учебное пособие / В. И. Иванов [и др.] ; Юго-Западный государственный университет. – Курск : ЮЗГУ, 2011. - 100 с. – Текст : электронный.
8. Основы кодирования в цифровых устройствах: методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Схемотехническое проектирование цифровых систем с использованием САПР» / Юго-Зап. гос. ун-т.; сост.: О.Г. Бондарь, Е.О. Брежнева. - Курск, 2023. - 10 с. - Текст : электронный.
9. Проектирование и моделирование комбинационного устройства в САПР: методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Схемотехническое проектирование цифровых систем с использованием САПР» / Юго-Зап. гос. ун-т.; сост.: О.Г. Бондарь, Е.О. Брежнева. - Курск, 2023. - 11 с. - Текст : электронный.
10. Минимизация и исследование комбинационного устройства методом моделирования в САПР: методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Схемотехническое

проектирование цифровых систем с использованием САПР» / Юго-Зап. гос. ун-т.; сост.: О.Г. Бондарь, Е.О. Брежнева. - Курск, 2023. - 12 с. - Текст : электронный.

11. Проектирование и исследование в САПР сложного комбинационного узла: методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Схемотехническое проектирование цифровых систем с использованием САПР» / Юго-Зап. гос. ун-т.; сост.: О.Г. Бондарь, Е.О. Брежнева. - Курск, 2023. - 12 с. - Текст : электронный.

12. Моделирование RS-триггера в САПР: методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Схемотехническое проектирование цифровых систем с использованием САПР» / Юго-Зап. гос. ун-т.; сост.: О.Г. Бондарь, Е.О. Брежнева. – Курск, 2023. - 13 с. - Текст : электронный.

13. Проектирование и моделирование генератора кодов в САПР: методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Схемотехническое проектирование цифровых систем с использованием САПР» / Юго-Зап. гос. ун-т.; сост.: О.Г. Бондарь, Е.О. Брежнева. - Курск, 2023. - 11 с. - Текст : электронный.

## **16. 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 отчёт 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 (Издание 4).
2. Положение П П 02.016 – 2018 О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ (Издание 3).