

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования «Вятский государственный университет»  
(ВятГУ)  
г. Киров

Утверждаю  
Директор/Декан Репкин Д. А.



Номер регистрации  
РПД\_3-10.05.02.01\_2020\_115569  
Актуализировано: 11.03.2021

**Рабочая программа дисциплины**  
**Электроника и схемотехника**

|                         | наименование дисциплины                                 |
|-------------------------|---|
| Квалификация выпускника | Специалист по защите информации                         |
| Специальность           | 10.05.02  |
|                         | шифр  |
|                         | Информационная безопасность телекоммуникационных систем |
|                         | наименование  |
| Специализация           | Системы подвижной цифровой защищенной связи             |
|                         | наименование  |
| Формы обучения          | Очная   |
|                         | наименование  |
| Кафедра-разработчик     | Кафедра радиоэлектронных средств                        |
|                         | наименование  |
| Выпускающая кафедра     | Кафедра радиоэлектронных средств                        |
|                         | наименование  |

Киров, 2020 г.

## Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Медведева Елена Викторовна

---

ФИО

Епифанов Павел Сергеевич

---

ФИО

Любимов Александр Леонтьевич

---

ФИО

Частиков Александр Вениаминович

---

ФИО

## Цели и задачи дисциплины

|                   |   |
|-------------------|---|
| Цель дисциплины   | <p>Целью преподавания дисциплины «Электроника и схемотехника» является:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- получение студентами знаний природы физических процессов, происходящих при работе современных электронных и микроэлектронных приборов, их основных параметров и характеристик, применения электронных приборов в телекоммуникационных устройствах;</li><li>- изучение студентами особенностей электроники и схемотехники аналоговых электронных устройств, принципа действия, характеристик, состава и взаимодействия отдельных компонентов и узлов устройств электропитания;</li><li>- формирование у студентов знаний, навыков и умений, позволяющих осуществлять систему защиты информации в телекоммуникационных устройствах, которые обеспечивают усиление и обработку аналоговых сигналов, в том числе и с использованием интегральных схем, выпускаемых промышленностью.</li></ul>   |
| Задачи дисциплины | <ul style="list-style-type: none"><li>- изучение принципов действия, характеристик, параметров и особенностей устройства полупроводниковых и оптоэлектронных приборов, используемых в системах связи. К их числу относятся диоды, биполярные и полевые транзисторы, оптоэлектронные приборы, элементы интегральных схем;</li><li>- получение навыков моделирования электронных приборов на ПЭВМ;</li><li>- получение навыков экспериментального получения параметров, статических и частотных характеристик полупроводниковых приборов;</li><li>- получение знаний по основам схемотехники и элементной базы аналоговых электронных устройств;</li><li>- изучение особенностей построения схем электронных устройств, осуществляющих усиление, фильтрацию, генерацию и обработку сигналов;</li><li>- формирование навыков, позволяющих осуществлять защиту электронных аналоговых устройств, в том числе и с использованием интегральных схем;</li><li>- владение методами расчета и анализа типовых аналоговых устройств;</li><li>- приобретение навыков практического использования методов анализа основных узлов аналоговых электронных устройств;</li><li>- изучение теоретических основ синтеза источников электропитания, выполняемых на современной и перспективной элементной базе с учётом обеспечения эффективности проектирования и производства, требований эксплуатации;</li><li>- изучение принципов организации электроснабжения предприятий телекоммуникаций, основных параметров и требований, предъявляемых телекоммуникационной аппаратурой к устройствам и системам электропитания, государственных стандартов и</li></ul> |

|  |  |
|--|--|
|  | <p>технических условий по параметрам и характеристикам источников электроснабжения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классификация электропитающих устройств, типовые структурные схемы, состав, параметры и взаимодействие компонентов устройств электропитания: трансформаторов, выпрямителей, статических преобразователей, стабилизаторов напряжения;</li> <li>- изучение современных методов анализа и расчёта, показателей надёжности и способов резервирования устройств электропитания, основ резервирования и построения систем бесперебойного электропитания на их основе;</li> <li>- изучение устройства, принципа действия, характеристик и особенностей применения устройств электропитания, используемых в аппаратуре телекоммуникаций в качестве резервных, вспомогательных и альтернативных: аккумуляторных батарей и фотоэлектрических преобразователей.</li> </ul> |
|--|--|

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

**Компетенция ОПК-1**

| способностью анализировать физические явления и процессы для формализации и решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности  |  |  |
|--|--|--|
| Знает  | Умеет  | Владеет  |
| <p>основные типы активных приборов, их эквивалентные схемы и модели;</p> <p>физические эффекты и процессы, лежащие в основе принципов действия полупроводниковых, электровакуумных и оптоэлектронных приборов;</p> <p>схемы включения и режимы работы приборов, вид статических характеристик и их семейств в различных схемах включения</p> | <p>объяснять устройство электронных приборов, их принцип действия, влияние параметров на электрические параметры и частотные свойства; по виду статических характеристик определять тип электронного прибора и схему его включения;</p> <p>выбрать эквивалентную схему, задать параметры элементов эквивалентной схемы</p> | <p>навыками снятия и исследования вольтамперных, частотных и импульсных характеристик электронных приборов;</p> <p>навыками расчетов и измерения параметров электронных приборов;</p> <p>моделями активных приборов, используемых в радиоэлектронике</p> |

**Компетенция ОПК-3**

| способностью применять положения теорий электрических цепей, радиотехнических сигналов, распространения радиоволн, цифровой обработки сигналов, информации и кодирования, электрической связи для решения профессиональных задач |   |   |
|--|---|---|
| Знает  | Умеет   | Владеет   |
| <p>вольтамперные, частотные и статические характеристики типовых схем включения биполярных и полевых транзисторов; элементную базу и схемотехнику</p>  | <p>измерять основные параметры и исследовать характеристики аналоговых электронных схем;</p> <p>формировать цепи обратной связи с целью улучшения</p> | <p>навыками исследования амплитудно-частотных характеристик, импульсных параметров и переходных процессов в схемах ключей;</p> <p>способностью определить</p> |

|  |   |  |
|--|---|--|
| <p>аналоговых устройств, осуществляющих усиление, фильтрацию, генерацию, переключение и обработку сигналов; принципы построения цепей обратной связи (ОС) и их влияние на основные показатели и стабильность параметров аналоговых электронных устройств</p> | <p>качественных показателей и получения требуемых форм характеристик аналоговых электронных устройств; объяснять физическое назначение элементов и влияние их параметров на электрические параметры и частотные свойства базовых каскадов аналоговых схем и базовых ячеек цифровых схем</p> | <p>характер сигнала на выходе типовых электронных схем; способностью составления эквивалентных схем аналоговых устройств</p> |
|--|---|--|

**Структура дисциплины**  
**Тематический план**

| № п/п | Наименование разделов дисциплины                  | Шифр формируемых компетенций |
|-------|---|------------------------------|
| 1     | Полупроводниковые приборы и электрорадиоматериалы | ОПК-1                        |
| 2     | Усилители на транзисторах                         | ОПК-1, ОПК-3                 |
| 3     | Аналоговые устройства на операционных усилителях  | ОПК-3                        |
| 4     | Электропитание                                    | ОПК-3                        |
| 5     | Подготовка и прохождение промежуточной аттестации | ОПК-1, ОПК-3                 |

**Формы промежуточной аттестации**

|                 |   |
|-----------------|---|
| Зачет           | 3 семестр (Очная форма обучения)        |
| Экзамен         | 4, 5 семестр (Очная форма обучения)     |
| Курсовая работа | Не предусмотрена (Очная форма обучения) |
| Курсовой проект | Не предусмотрена (Очная форма обучения) |

### Трудоемкость дисциплины

| Форма обучения       | Курсы | Семестры | Общий объем (трудоемкость) |     | Контактная работа, час | в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час |        |                                   |                      | Самостоятельная работа, час | Курсовая работа (проект), семестр | Зачет, семестр | Экзамен, семестр |
|----------------------|-------|----------|----------------------------|-----|------------------------|--|--------|-----------------------------------|----------------------|-----------------------------|-----------------------------------|----------------|------------------|
|                      |       |          | Часов                      | ЗЕТ |                        | Всего  | Лекции | Семинарские, практические занятия | Лабораторные занятия |                             |                                   |                |                  |
| Очная форма обучения | 2, 3  | 3, 4, 5  | 396                        | 11  | 253.5                  | 180  | 72     | 54                                | 54                   | 142.5                       |                                   | 3              | 4, 5             |

## Содержание дисциплины

### Очная форма обучения

| Код занятия   | Наименование тем занятий  | Трудоемкость, академических часов |
|---|---|-----------------------------------|
| <b>Раздел 1 «Полупроводниковые приборы и электрорадиоматериалы»</b> |   | <b>104.00</b>                     |
| <b>Лекции</b>   |   |                                   |
| Л1.1  | Материалы электронной техники. Пассивные компоненты.  | 4.00                              |
| Л1.2  | Полупроводниковые переходы и контакты. Диоды.   | 4.00                              |
| Л1.3  | Биполярные транзисторы  | 4.00                              |
| Л1.4  | Полевые транзисторы   | 4.00                              |
| Л1.5  | Технологические основы интегральной техники   | 2.00                              |
| <b>Семинары, практические занятия</b>                               |   |                                   |
| П1.1  | Входное тестирование. Расчет характеристик диодов   | 4.00                              |
| П1.2  | Расчет характеристик биполярных транзисторов  | 4.00                              |
| П1.3  | Расчет характеристик полевых транзисторов   | 2.00                              |
| П1.4  | Расчет простейших усилительных каскадов на биполярных транзисторах  | 2.00                              |
| П1.5  | Расчет простейших усилительных каскадов на полевых транзисторах   | 2.00                              |
| П1.6  | Пассивные компоненты. Критерии выбора параметров. Тестирование по модулю 1.   | 4.00                              |
| <b>Лабораторные занятия</b>   |   |                                   |
| Р1.1  | Исследование характеристик полупроводниковых диодов и простейших диодных схем   | 4.00                              |
| Р1.2  | Исследование характеристик биполярных транзисторов.   | 4.00                              |
| Р1.3  | Исследование характеристик МДП-транзисторов   | 4.00                              |
| Р1.4  | Исследование характеристик полевых транзисторов с управляющим р-п переходом   | 6.00                              |
| <b>Самостоятельная работа</b>                                       |   |                                   |
| С1.1  | Проработка материалов лекций Л1.1 - Л1.5  | 4.00                              |
| С1.2  | Подготовка к практическим занятиям П1.1 - П1.6.   | 6.00                              |
| С1.3  | Подготовка к лабораторным работам Р1.1 - Р1.4. Оформление отчетов   | 11.50                             |
| С1.4  | Подготовка к тестированию по модулю 1.  | 6.00                              |
| <b>Контактная внеаудиторная работа</b>                              |   |                                   |
| КВР1.1  | Контактная внеаудиторная работа   | 22.50                             |
| <b>Раздел 2 «Усилители на транзисторах»</b>                         |   | <b>70.00</b>                      |
| <b>Лекции</b>   |   |                                   |
| Л2.1  | Технические характеристики и показатели аналоговых устройств (АУ.)  | 2.00                              |
| Л2.2  | Анализ работы каскада с помощью ВАХ. Режимы работы транзисторов. Цепи смещения в усилителях на БТ. Термостабилизация и термокомпенсация рабочей | 2.00                              |



|  |  |              |
|--|--|--------------|
|  | точки.   |              |
| Л2.3   | Анализ усилительных каскадов на биполярном транзисторе по переменному току в области СЧ  | 2.00         |
| Л2.4   | Работа усилительных каскадов в ключевом режиме   | 2.00         |
| Л2.5   | Анализ усилительных каскадов на полевых транзисторах по переменному току в области СЧ  | 2.00         |
| Л2.6   | Анализ RC-каскадов в области НЧ и ВЧ   | 2.00         |
| Л2.7   | Обратная связь в усилителях  | 4.00         |
| Л2.8   | Типовые схемы на транзисторах: генераторы тока, "токовое зеркало", схемы Дарлингтона и Шиклаи, каскодный усилитель, усилитель с динамической нагрузкой | 2.00         |
| Л2.9   | Дифференциальные усилители   | 2.00         |
| Л2.10  | Коррекция частотных и переходных характеристик усилителей  | 2.00         |
| Л2.11  | Усилители мощности   | 4.00         |
| <b>Семинары, практические занятия</b>                              |  |              |
| П2.1   | Расчет технических показателей и характеристик   | 2.00         |
| П2.2   | Расчет цепей смещения  | 2.00         |
| П2.3   | Расчет основных параметров усилительных каскадов   | 2.00         |
| П2.4   | Расчет основных параметров усилителей на полевых транзисторах  | 2.00         |
| П2.5   | Расчет характеристик транзисторного ключа  | 2.00         |
| П2.6   | Расчет характеристик усилителей с ОС   | 2.00         |
| П2.7   | Расчет специальных типов усилителей  | 2.00         |
| <b>Лабораторные занятия</b>  |  |              |
| Р2.1   | Анализ усилителя на БТ   | 4.00         |
| Р2.2   | Анализ транзисторного ключа  | 4.00         |
| <b>Самостоятельная работа</b>                                      |  |              |
| С2.1   | Подготовка к практическим, лабораторным, контрольным работам   | 14.00        |
| <b>Контактная внеаудиторная работа</b>                             |  |              |
| КВР2.1   | Контактная внеаудиторная работа  | 8.00         |
| <b>Раздел 3 «Аналоговые устройства на операционных усилителях»</b> |  | <b>47.00</b> |
| <b>Лекции</b>  |  |              |
| Л3.1   | Основные показатели операционных усилителей. Основные схемы включения ОУ.  | 2.00         |
| Л3.2   | Аналоговые преобразователи   | 4.00         |
| Л3.3   | Активные фильтры   | 2.00         |
| Л3.4   | Компараторы  | 2.00         |
| <b>Семинары, практические занятия</b>                              |  |              |
| П3.1   | Расчет усилителей и аналоговых преобразователей  | 4.00         |
| <b>Лабораторные занятия</b>  |  |              |
| Р3.1   | Анализ схем на ОУ  | 4.00         |
| Р3.2   | Расчет активных фильтров   | 6.00         |
| <b>Самостоятельная работа</b>                                      |  |              |
| С3.1   | Подготовка к практическим, лабораторным, контрольным работам   | 12.00        |

| <b>Контактная внеаудиторная работа</b> |   |               |
|--|---|---------------|
| КВР3.1                                 | Контактная внеаудиторная работа   | 11.00         |
| <b>Раздел 4 «Электропитание»</b>       |   | <b>117.00</b> |
| <b>Лекции</b>                          |   |               |
| Л4.1                                   | Общие сведения об источниках электропитания. Основные понятия и определения. Требования к источникам электропитания и их классификация. Стандартные ряды параметров источников электропитания   | 2.00          |
| Л4.2                                   | Вторичные источники электропитания. Классификация, стандарты, основные характеристики. Типовые блок-схемы, сравнительная оценка и особенности применения  | 2.00          |
| Л4.3                                   | Электромагнитные устройства электропитания. Трансформаторы и дроссели. Назначение, характеристики, конструктивные особенности и применение  | 2.00          |
| Л4.4                                   | Блоки выпрямления в устройствах электропитания. Типовые схемы, характеристики и особенности применения. Управляемые выпрямители и умножители напряжения. Сглаживающие фильтры. Типовые схемы, параметры, применение и особенности элементной базы     | 2.00          |
| Л4.5                                   | Стабильность выходных параметров ИВЭП УСТ. Дестабилизирующие факторы. Стабилизаторы: принцип действия, типовые схемы, характеристики и применение. Параметрические и компенсационные стабилизаторы  | 2.00          |
| Л4.6                                   | Импульсные ИВЭП УСТ. Особенности, блок-схемы, алгоритмы функционирования и устройства управления. Преобразователи и инверторы напряжения  | 2.00          |
| Л4.7                                   | Системы бесперебойного электропитания постоянного и переменного тока. Классификация и технические требования. Системы контроля и управления. Принципы организации дистанционного электропитания   | 2.00          |
| Л4.8                                   | Резервные устройства в системах электропитания: аккумуляторные батареи. Свинцово-кислотные и щелочные аккумуляторы, Устройство, принцип действия, характеристики, режимы функционирования и особенности применения. Фотоэлектрические преобразователи | 2.00          |
| Л4.9                                   | Основные показатели надёжности устройств и систем электропитания. Методы повышения надёжности   | 2.00          |
| <b>Семинары, практические занятия</b>  |   |               |
| П4.1                                   | Электромагнитные устройства электропитания. Расчёт и проектирование малогабаритного трансформатора ИВЭП   | 4.00          |
| П4.2                                   | Выпрямительные схемы ИВЭП (однополупериодная, двухполупериодная со средней точкой, мостовая).   | 4.00          |

|   |  |               |
|---|--|---------------|
|   | Работа выпрямителя на активную, индуктивную и емкостную нагрузку. Методика инженерного расчёта и правила выбора электрорадиоэлементов для реальных устройств   |               |
| П4.3  | Сглаживающие фильтры ИВЭП. R, L, C – фильтры. Расчёт электрических параметров и особенности элементной базы. Подбор стандартных электрорадиоэлементов. Минимизация массогабаритных показателей сглаживающих фильтров | 4.00          |
| П4.4  | Расчёт параметрических и компенсационных стабилизаторов напряжения постоянного тока ИВЭП УСТ   | 6.00          |
| <b>Лабораторные занятия</b>   |  |               |
| Р4.1  | Расчёт и моделирование источника вторичного электропитания УСТ   | 4.00          |
| Р4.2  | Расчёт и моделирование параметрического стабилизатора источника вторичного электропитания УСТ  | 4.00          |
| Р4.3  | Расчёт и моделирование компенсационного стабилизатора источника вторичного электропитания УСТ  | 6.00          |
| Р4.4  | Расчёт и моделирование импульсного регулятора источника вторичного электропитания УСТ  | 4.00          |
| <b>Самостоятельная работа</b>                                       |  |               |
| С4.1  | Изучение материалов лекций Л.4.1-Л4.9  | 8.00          |
| С4.2  | Подготовка к практическим занятиям П4.1 - П4.4   | 14.00         |
| С4.3  | Подготовка к лабораторным работам Р4.1-Р4.4. Оформление отчетов  | 14.50         |
| <b>Контактная внеаудиторная работа</b>                              |  |               |
| КВР4.1  | Контактная внеаудиторная работа  | 26.50         |
| <b>Раздел 5 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»</b> |  | <b>58.00</b>  |
| 35.1  | Подготовка к сдаче зачета  | 3.50          |
| Э5.1  | Подготовка к сдаче экзамена  | 24.50         |
| Э5.2  | Подготовка к сдаче экзамена  | 24.50         |
| КВР5.1  | Сдача зачета   | 0.50          |
| КВР5.2  | Консультация перед экзаменом   | 2.00          |
| КВР5.4  | Консультация перед экзаменом   | 2.00          |
| КВР5.3  | Сдача экзамена   | 0.50          |
| КВР5.5  | Сдача экзамена   | 0.50          |
| <b>ИТОГО</b>  |  | <b>396.00</b> |

Содержание дисциплины данной рабочей программы используется при обучении по индивидуальному учебному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении (при наличии).

## Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции, семинарские, практические и лабораторные занятия (при их наличии), получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Тематика лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью семинарских занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе.

Целью практических и лабораторных занятий является формирование у обучающихся умений и навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса.

Семинарские, практические и лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Для успешного участия в семинарских, практических и лабораторных занятиях обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение

задач, подготовка докладов, написание рефератов, публикация тезисов, научных статей, подготовка и защита курсовой работы / проекта и другие), которые ориентированы на глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Обучающимся рекомендуется систематически отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Внутренняя система оценки качества освоения дисциплины включает входной контроль уровня подготовленности обучающихся, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, направленную на оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) при наличии).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля, проводимого в течение освоения дисциплины.

Процедура оценивания результатов освоения дисциплины осуществляется на основе действующих локальных нормативных актов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», с которыми обучающиеся знакомятся на официальном сайте университета [www.vyatsu.ru](http://www.vyatsu.ru).

## **Учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося по дисциплине**

### **Учебная литература (основная)**

1) Рекус, Г. Г. Сборник задач и упражнений по электротехнике и основам электроники : учебное пособие / Г.Г. Рекус. - 2-е изд., перераб. - Москва : Директ-Медиа, 2014. - 417 с. - ISBN 978-5-4458-9342-4 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=236121/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

2) Легостаев, Н. С. Материалы электронной техники : учебное пособие / Н.С. Легостаев. - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2014. - 239 с. - ISBN 978-5-86889-679-8 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480508/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

3) Пигарев, Л. А. Электроника : учебное пособие / Л.А. Пигарев. - Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2017. - 150 с. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480400/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

4) Бастракова, М. И. Схемотехника телекоммуникационных устройств : практикум / М.И. Бастракова, В.В. Павлов. - Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2019. - 52 с. : схем., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8158-2073-9 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=562236/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

5) Чикалов, А. Н. Схемотехника телекоммуникационных устройств : учебное пособие / А.Н. Чикалов. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2016. - 322 с. - ISBN 978-5-9912-0514-6 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457144/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

6) Бабёр, А. И. Основы схемотехники : пособие / А.И. Бабёр. - Минск : РИПО, 2018. - 112 с. : схем., ил., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-985-503-754-6 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=487892/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

7) Зикий, А. Н. Устройства телекоммуникационных систем: усилители мощности : учебное пособие / А.Н. Зикий, А.В. Помазанов. - Ростов-на-Дону|Таганрог : Южный федеральный университет, 2019. - 140 с. : ил. - Библиогр.: с. 101 - 109. -

ISBN 978-5-9275-3370-1 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=598642/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

8) Перепелкин, Д. А. Схемотехника усилительных устройств : учебное пособие для вузов / Д.А. Перепелкин. - Москва : Горячая линия - Телеком, 2013. - 238 с. - ISBN 978-5-9912-0348-7 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275111/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

9) Шогенов, А. Х. Аналоговая, цифровая и силовая электроника : учебник / А.Х. Шогенов, Д.С. Стребков, Ю.Х. Шогенов. - Москва : Физматлит, 2017. - 416 с. : табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9221-1784-5 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485494/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

10) Битюков, В. К. Источники вторичного электропитания : учебник / В.К. Битюков. - Москва : Инфра-Инженерия, 2017. - 327 с. - ISBN 978-5-9729-0171-5 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=466688/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

11) Электропитание устройств и систем телекоммуникаций : учебное пособие для вузов / В.М. Бушуев. - Москва : Горячая линия - Телеком, 2011. - 371 с. - ISBN 978-5-9912-0077-6 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=253095/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

### **Учебная литература (дополнительная)**

1) Федоров, С. В. Электроника : учебник / С.В. Федоров. - Оренбург : ОГУ, 2015. - 218 с. - ISBN 978-5-7410-1368-7 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438991/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

2) Афонин, В. В. Электроника : учебное пособие / В.В. Афонин. - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2014. - 81 с. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277351/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

3) Пуховский, В. Н. Электротехника, электроника и схемотехника: модуль «Цифровая схемотехника» : учебное пособие / В.Н. Пуховский, М.Ю. Поленов. - Ростов-на-Дону|Таганрог : Южный федеральный университет, 2018. - 165 с. : ил.,табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9275-3079-3 : Б. ц. - URL:

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561295/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

4) Кравец, А. В. Учебное пособие по курсу «Схемотехника аналоговых электронных устройств» / А.В. Кравец. - Ростов-на-Дону|Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. - 185 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9275-2741-0 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499730/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

5) Дуркин, В. В. Схемотехника аналоговых электронных устройств: базовые схемы основных функциональных устройств : учебное пособие / В.В. Дуркин, С.В. Тырыкин, М.А. Степанов. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. - 127 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7782-3335-5 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574691/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

6) Павлов, Владимир Николаевич. Схемотехника аналоговых электронных устройств : Учеб. для вузов / В. Н. Павлов, В. Н. Ногин. - М. : Радио и связь, 1997. - 320 с. : ил. - Библиогр.: с. 315. - ISBN 5-256-01260-6 : 64.06 р., 62.60 р., 63.00 р., 52.00 р. - Текст : непосредственный.

7) Селиванова, З. М. Схемотехника электронных средств : учебное пособие / З.М. Селиванова. - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2017. - 128 с. : ил. - Библиогр.: с. 99 - 102. - ISBN 978-5-8265-1680-5 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=498898/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

8) Палий, А. В. Схемотехника электронных средств : учебное пособие / А.В. Палий, А.В. Саенко, Е.Т. Замков. - Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2016. - 95 с. : схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9275-2128-9 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493263/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

9) Электроника и схемотехника. - Мурманск : МГТУ, 2017 - . - ISBN 978-5-86185-936-3. - Текст : электронный. Ч. 2. - Мурманск : МГТУ, 2017. - 224 с. - ISBN 978-5-86185-938-7 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/142638> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань.

10) Епифанов, П. С. Аккумуляторы и фотоэлектрические преобразователи : учеб. пособие для студентов направлений 210700.62, 220700.62, 230700.62 / П. С. Епифанов ; ВятГУ, ФПМТ, каф. РЭС. - Киров : ВятГУ, 2013. - 47 с. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 24.10.2012). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.



11) Коновалов, Б. И. Электропитание ЭВМ : учебное пособие / Б.И. Коновалов. - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2015. - 178 с. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480644/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

12) Подгорный, В. В. Источники вторичного электропитания. Практикум : учебное пособие для вузов / В.В. Подгорный. - Москва : Горячая линия - Телеком, 2013. - 150 с. - ISBN 978-5-9912-0308-1 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275122/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

### **Учебно-методические издания**

1) Юзова, В. А. Материалы и компоненты электронных средств : лабораторный практикум / В.А. Юзова. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2012. - 140 с. - ISBN 978-5-7638-2496-4 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229189/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

2) Ланских, Анна Михайловна. Расчет элементарных электрических цепей и электронных схем : учебно-метод. пособие для студентов направлений 220400.62 и 230400.62 всех профилей подготовки, всех форм обучения / А. М. Ланских ; ВятГУ, ФАВТ, каф. АТ. - Киров : ВятГУ, 2014. - 41 с. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 21.10.2013). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

3) Селиванова, З. М. Схемотехника электронных средств : лабораторный практикум / З.М. Селиванова. - Тамбов : [б. и.], 2012. - 80 с. - Библиогр. в кн. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277943/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

4) Дуркин, В. В. Схемотехника аналоговых электронных устройств : учебно-методическое пособие / В.В. Дуркин, С.В. Тырыкин, Р.Ю. Белоруцкий. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. - 88 с. : ил., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7782-3937-1 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575380/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

5) Ланских, Владимир Георгиевич. Основы схемотехники : учебно-метод. пособие для студентов направления 27.03.04 всех профилей подготовки, заочной формы обучения / В. Г. Ланских ; ВятГУ, ФАВТ, каф. АТ. - Киров : ВятГУ, 2015. - 53 с. - Б. ц. -

URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 16.12.2014). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

6) Ланских, Анна Михайловна. Источники вторичного электропитания : учебно-метод. пособие для студентов направления 27.03.04 всех профилей подготовки, заочной формы обучения / А. М. Ланских ; ВятГУ, ФАВТ, каф. АТ. - Киров : ВятГУ, 2015. - 37 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 16.12.2014). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

7) Епифанов, Павел Сергеевич. Расчет и проектирование устройств электропитания : учебно-метод. пособие для студентов по направлениям подготовки 10.05.02, 11.03.01, 11.03.02 / П. С. Епифанов ; ВятГУ, ИМИС, ФАВТ, каф. РЭС. - Киров : ВятГУ, 2018. - 67 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 06.04.2018). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

### **Периодические издания**

1) Успехи современной радиоэлектроники : ежемес. науч.- техн. журн.. - М. : Радиотехника, 1947 - . - Выходит ежемесячно. - ISSN 2070-0784. - Текст : непосредственный.

2) Известия высших учебных заведений. Электроника : науч.-техн. журн.. - М. : МИЭТ, 1996 - . - Выходит раз в два месяца. - ISSN 1561-5405. - Текст : непосредственный.

3) Электроника: наука, технология, бизнес : науч.-техн. журн.. - М. : РИЦ "Техносфера", 1996 - . - Выходит 8 раз в год. - ISSN 1992-4178. - Текст : непосредственный.

### **Электронные образовательные ресурсы**

1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>

2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: [https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program\\_ID=3-10.05.02.01](https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-10.05.02.01)

3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://new.vyatsu.ru/account/>

4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

### **Электронные библиотечные системы (ЭБС)**

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» ([www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru))
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)

- ЭБС «ЮРАЙТ [\(<https://urait.ru>\)](https://urait.ru)

### **Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент [\(<https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema>\)](https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema)
- Web of Science® [\(<http://webofscience.com>\)](http://webofscience.com)

## Материально-техническое обеспечение дисциплины

### Демонстрационное оборудование

| Перечень используемого оборудования  |
|--|
| ИНТЕРАКТИВНАЯ ДОСКА SMART BOARD 480IV СО ВСТРОЕННЫМ ПРОЕКТОРОМ V25 С КАБЕЛЕМ VGA 15,2М С-GM/GM-50                |
| МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОР CASIO XJ-A141V С ЭКРАНОМ НАСТЕННЫМ 180*180СМ, ШТАТИВОМ PROFFIX 63-100СМ И КАБЕЛЕМ VGA 15.2М |

### Специализированное оборудование

| Перечень используемого оборудования  |
|--|
| БЛОК ПИТАНИЯ Б5-49   |
| ГЕНЕРАТОР ГЗ-109   |
| ГЕНЕРАТОР Г5-72  |
| ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОЧАЯ СТАНЦИЯ DEPO Race X340S  |
| ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ Б5-71   |
| ОСЦИЛЛОГРАФ GOS-620  |
| РАБОЧАЯ СТАНЦИЯ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОГО ДОСТУПА К КЛАСТЕРНОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЕ И ХРАНИЛИЩУ ДАННЫХ |
| УЧЕБНАЯ ЛАБОРАТОРНАЯ УСТАНОВКА "ЭЛЕКТРОННЫЕ ПРИБОРЫ И МИКРОЭЛЕКТРОНИКА"                              |
| УЧЕБНАЯ ЛАБОРАТОРНАЯ УСТАНОВКА "ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ УСТРОЙСТВ И СИСТЕМ СВЯЗИ"                             |
| УЧЕБНО-ЛАБОРАТОРНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И МОДЕЛИРОВАНИЯ АНАЛОГОВЫХ И ЦИФРОВЫХ СХЕМ           |

**Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе лицензионное и свободно распространяемое ПО (включая ПО отечественного производства)**

| № п.п | Наименование ПО  | Краткая характеристика назначения ПО   |
|-------|--|--|
| 1     | Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ» | Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO |
| 2     | Microsoft Office 365 ProPlusEdu ALNG SubsVL MVL AddOn toOPP  | Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами                                |
| 3     | Office Professional Plus 2016  | Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями   |
| 4     | Windows Professional   | Операционная система   |
| 5     | Kaspersky Endpoint Security для бизнеса  | Антивирусное программное обеспечение   |
| 6     | Справочная правовая система «Консультант Плюс»   | Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации  |
| 7     | Электронный периодический справочник ГАРАНТ Аналитик   | Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации  |
| 8     | Security Essentials (Защитник Windows)   | Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.   |
| 9     | МойОфис Стандартный  | Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах   |
| 10    | 2004 ПАКЕТ УЧЕБНЫХ КОМПЬЮТЕР,ПРОГРАММ  | Специализированное лицензионное ПО   |
| 11    | Micro-Cap  | для аналогового и цифрового моделирования электрических и электронных цепей с интегрированным визуальным редактором  |

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:  
[https://www.vyatsu.ru/php/list\\_it/index.php?op\\_id=115569](https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=115569)

