

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\_3-11.03.02.04\_2020\_115360  
Актуализировано: 11.03.2021

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

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Бакалавр
Направление подготовки	11.03.02
	шифр
	Инфокоммуникационные технологии и системы связи
	наименование
Направленность (профиль)	3-11.03.02.04
	шифр
	Сети и системы связи
	наименование
Формы обучения	Заочная, Очная
	наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра радиоэлектронных средств (ОРУ)
	наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра радиоэлектронных средств (ОРУ)
	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 инфокоммуникационных 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 схемотехническое проектирование и эксплуатацию телекоммуникационных устройств, 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 схемотехническое проектирование и эксплуатацию 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 инфокоммуникационной аппаратурой к</li></ul>

	<p>устройствам и системам электропитания, государственных стандартов и 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 ПК-4**

Способен проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования		
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>основные параметры и характеристики электронных приборов, зависимость от условий эксплуатации; схемы включения и режимы работы приборов, вид статических характеристик и их семейств в различных схемах включения;</p> <p>классификацию, параметры и характеристики электронных компонентов радиоэлектронной техники; действующие стандарты на</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; проводить компьютерные исследования характеристик электронных приборов;</p> <p>выбирать электронные компоненты для радиоэлектронных средств в соответствии с условиями их эксплуатации; пользоваться справочными параметрами для выбора электронных</p>	<p>навыками снятия и исследования вольт-амперных, частотных и импульсных характеристик электронных приборов;</p> <p>навыками расчетов и измерения параметров электронных приборов;</p> <p>моделями активных приборов, используемых в радиоэлектронике;</p> <p>навыками компьютерного исследования электронных приборов по электрическим моделям; умением выбирать подходящие по параметрам электронные компоненты для радиоэлектронных устройств; готовностью нахождения эквивалентной замены электронного прибора электронных компонентов</p>

условно-графическое обозначение электронных приборов и компонентов, наименование их параметров и характеристик	приборов и компонентов, находить эквивалентную замену	
--	---	--

### Компетенция ПК-6

Способен осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей и систем

Знает	Умеет	Владеет
<p>основные технические характеристики и показатели аналоговых электронных устройств; вольт-амперные, частотные и статические характеристики типовых схем включения биполярных и полевых транзисторов; элементную базу и схемотехнику 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; принципы построения функциональных устройств на операционных усилителях; методы анализа линеаризованных аналоговых электронных устройств, основанные на использовании эквивалентных схем; методы исследования аналоговых электронных устройств, работающих в режиме большого сигнала, основанные на аналитических и графо-аналитических процедурах</p>	<p>измерять основные параметры и исследовать характеристики аналоговых электронных схем; формировать цепи обратной связи с целью улучшения 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; выполнять компьютерное моделирование и расчеты, связанные с выбором режимов работы и определением параметров аналоговых электронных устройств; применять методы анализа линеаризованных аналоговых электронных устройств, основанные на использовании эквивалентных схем; определить функциональное назначение аналогового электронного устройства в принципиальной схеме; осуществлять схемотехническое</p>	<p>навыками исследования амплитудно-частотных характеристик, импульсных параметров и переходных процессов в схемах ключей; способностью определить характер сигнала на выходе типовых электронных схем; способностью составления эквивалентных схем аналоговых устройств; навыками компьютерного моделирования и расчетов, связанные с выбором режимов работы и определением параметров аналоговых электронных устройств; способностью выбора элементной базы, моделей активных приборов, режимов работы аналоговых электронных схем; навыками проведения измерений основных параметров и характеристик аналоговых электронных схем; способностью анализа причин неисправностей аналоговых электронных устройств; навыками чтения и изображения электронных аналоговых схем</p>

анализа; основы схемотехники аналоговых интегральных схем	проектирование аналоговых электронных устройств с учетом их реализации в интегральном исполнении; осуществлять поиск и устранение неисправностей аналоговых электронных устройств	
---	--	--

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

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Полупроводниковые приборы и электрорадиоматериалы	ПК-4
2	Усилители на транзисторах	ПК-4, ПК-6
3	Аналоговые устройства на операционных усилителях	ПК-4
4	Электропитание	ПК-4, ПК-6
5	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ПК-4, ПК-6

**Формы промежуточной аттестации**

Зачет	3 семестр (Очная форма обучения) 3 семестр (Заочная форма обучения)
Экзамен	4, 5 семестр (Очная форма обучения) 4, 5 семестр (Заочная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения) Не предусмотрена (Заочная форма обучения)
Курсовой проект	Не предусмотрена (Очная форма обучения) Не предусмотрена (Заочная 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
Заочная форма обучения	1, 2, 3	2, 3, 4, 5	396	11	53.5	48	16	16	16	342.5		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 - Л1.2	2.00
С1.2	Проработка материалов лекций Л1.3 - Л1.5	2.00
С1.3	Подготовка к практическим занятиям П1.1 - П1.2.	2.00
С1.4	Подготовка к практическим занятиям П1.3 - П1.6.	4.00
С1.5	Подготовка к лабораторным работам Р1.1 - Р1.4. Оформление отчетов	11.50
С1.6	Подготовка к тестированию по модулю 1.	3.00
С1.7	Подготовка к тестированию по модулю 1.	3.00
<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 АУ.	2.00
Л2.2	Анализ работы каскада с помощью ВАХ. Режимы работы	2.00

	транзисторов. Цепи смещения в усилителях на БТ. Термостабилизация и термокомпенсация рабочей 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	6.00
Р3.2	Расчет активных фильтров	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		

СЗ.1	Подготовка к практическим, лабораторным, контрольным работам	12.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВРЗ.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). Работа выпрямителя на активную, индуктивную и емкостную нагрузку. Методика инженерного расчёта и правила выбора электрорадиоэлементов для реальных устройств	4.00
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-Л4.4	8.00
С4.2	Изучение материалов лекций Л.4.5-Л4.9	
С4.3	Подготовка к лабораторным работам Р4.1-Р4.2. Оформление отчетов	14.50
С4.4	Подготовка к лабораторным работам Р4.3-Р4.4. Оформление отчетов	
С4.5	Основные и дополнительные характеристики источников электропитания аппаратуры УСТ	2.00
С4.6	Полупроводниковые диоды выпрямительных устройств: разновидности, параметры и особенности применения. Кремниевые стабилитроны: принцип работы, ВАХ и основные параметры	2.00
С4.7	Конденсаторы в сглаживающих фильтрах ИВЭП УСТ. Основные типы конденсаторов постоянной ёмкости, параметры и особенности применения	2.00
С4.8	Полупроводниковые приборы в ИВЭП УСТ. Тиристоры, биполярные и полевые транзисторы: принцип действия, характеристики и управление. Ключевой режим работы биполярных транзисторов	2.00
С4.9	Вторичные источники электропитания аппаратуры УСТ. Классификация, стандарты, основные характеристики. Типовые блок-схемы, сравнительная оценка и особенности применения	2.00
С4.10	Блоки выпрямления в устройствах электропитания.	2.00

	Типовые схемы, характеристики и особенности применения. Управляемые выпрямители и умножители напряжения. Сглаживающие фильтры. Типовые схемы, параметры, применение и особенности элементной базы	
C4.11	Стабильность выходных параметров ИВЭП УСТ. Дестабилизирующие факторы. Стабилизаторы: принцип действия, типовые схемы, характеристики и применение. Параметрические и компенсационные стабилизаторы	2.00
<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>

### Заочная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
<b>Раздел 1 «Полупроводниковые приборы и электрорадиоматериалы»</b>		<b>70.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л1.1	Материалы электронной техники. Пассивные компоненты.	1.00
Л1.2	Полупроводниковые переходы и контакты. Диоды.	1.00
Л1.3	Биполярные транзисторы	1.00
Л1.4	Полевые транзисторы	0.50
Л1.5	Технологические основы интегральной техники	0.50
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П1.1	Входное тестирование. Расчет характеристик диодов	1.00
П1.2	Расчет характеристик биполярных транзисторов	1.00
П1.3	Расчет характеристик полевых транзисторов	0.50
П1.4	Расчет простейших усилительных каскадов на биполярных транзисторах	0.50
П1.5	Расчет простейших усилительных каскадов на полевых транзисторах	0.50
П1.6	Пассивные компоненты. Критерии выбора параметров. Тестирование по модулю 1.	0.50

<b>Лабораторные занятия</b>		
P1.1	Исследование характеристик полупроводниковых диодов и простейших диодных схем	1.00
P1.2	Исследование характеристик биполярных транзисторов.	1.00
P1.3	Исследование характеристик МДП-транзисторов	1.00
P1.4	Исследование характеристик полевых транзисторов с управляющим р-п переходом	1.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
C1.1	Проработка материалов лекций Л1.1 - Л1.2	8.00
C1.2	Проработка материалов лекций Л1.3 - Л1.5	6.00
C1.3	Подготовка к практическим занятиям П1.1 - П1.2.	16.00
C1.4	Подготовка к практическим занятиям П1.3 - П1.6.	6.00
C1.5	Подготовка к лабораторным работам P1.1 - P1.4. Оформление отчетов	10.00
C1.6	Подготовка к тестированию по модулю 1.	8.00
C1.7	Подготовка к тестированию по модулю 1.	4.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа.	
<b>Раздел 2 «Усилители на транзисторах»</b>		<b>39.50</b>
<b>Лекции</b>		
Л2.1	Технические характеристики и показатели АУ.	0.50
Л2.2	Анализ работы каскада с помощью ВАХ. Режимы работы транзисторов. Цепи смещения в усилителях на БТ. Термостабилизация и термокомпенсация рабочей точки.	0.50
Л2.3	Анализ усилительных каскадов на биполярном транзисторе по переменному току в области СЧ	0.50
Л2.4	Работа усилительных каскадов в ключевом режиме	0.50
Л2.5	Анализ усилительных каскадов на полевых транзисторах по переменному току в области СЧ	0.50
Л2.6	Анализ RC-каскадов в области НЧ и ВЧ	0.25
Л2.7	Обратная связь в усилителях	0.50
Л2.8	Типовые схемы на транзисторах: генераторы тока, "токовое зеркало", схемы Дарлингтона и Шиклаи, каскодный усилитель, усилитель с динамической нагрузкой	0.25
Л2.9	Дифференциальные усилители	0.25
Л2.10	Коррекция частотных и переходных характеристик усилителей	0.25
Л2.11	Усилители мощности	0.50
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П2.1	Расчет технических показателей и характеристик	0.50
П2.2	Расчет цепей смещения	0.50
П2.3	Расчет основных параметров усилительных каскадов	0.50
П2.4	Расчет основных параметров усилителей на полевых транзисторах	0.50
П2.5	Расчет характеристик транзисторного ключа	1.00
П2.6	Расчет характеристик усилителей с ОС	1.00

П2.7	Расчет специальных типов усилителей	1.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р2.1	Анализ усилителя на БТ	2.00
Р2.2	Анализ транзисторного ключа	2.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С2.1	Подготовка к практическим, лабораторным, контрольным работам	26.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	
<b>Раздел 3 «Аналоговые устройства на операционных усилителях»</b>		<b>94.50</b>
<b>Лекции</b>		
Л3.1	Основные показатели операционных усилителей. Основные схемы включения ОУ.	0.50
Л3.2	Аналоговые преобразователи	0.50
Л3.3	Активные фильтры	0.25
Л3.4	Компараторы	0.25
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П3.1	Расчет усилителей и аналоговых преобразователей	1.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р3.1	Анализ схем на ОУ	2.00
Р3.2	Расчет активных фильтров	2.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С3.1	Подготовка к практическим, лабораторным, контрольным работам	88.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР3.1	Контактная внеаудиторная работа	
<b>Раздел 4 «Электропитание»</b>		<b>170.00</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	0.50
Л4.2	Вторичные источники электропитания. Классификация, стандарты, основные характеристики. Типовые блок-схемы, сравнительная оценка и особенности применения	0.50
Л4.3	Электромагнитные устройства электропитания. Трансформаторы и дроссели. Назначение, характеристики, конструктивные особенности и применение	0.50
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	0.50
Л4.5	Стабильность выходных параметров ИВЭП УСТ.	1.00

	Дестабилизирующие факторы. Стабилизаторы: принцип действия, типовые схемы, характеристики и применение. Параметрические и компенсационные стабилизаторы	
Л4.6	Импульсные ИВЭП УСТ. Особенности, блок-схемы, алгоритмы функционирования и устройства управления. Преобразователи и инверторы напряжения	1.00
Л4.7	Системы бесперебойного электропитания постоянного и переменного тока. Классификация и технические требования. Системы контроля и управления. Принципы организации дистанционного электропитания	1.00
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	0.50
Л4.9	Основные показатели надёжности устройств и систем электропитания. Методы повышения надёжности	0.50
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П4.1	Электромагнитные устройства электропитания. Расчёт и проектирование малогабаритного трансформатора ИВЭП	2.00
П4.2	Выпрямительные схемы ИВЭП (однополупериодная, двухполупериодная со средней точкой, мостовая). Работа выпрямителя на активную, индуктивную и ёмкостную нагрузку. Методика инженерного расчёта и правила выбора электрорадиоэлементов для реальных устройств	1.00
П4.3	Сглаживающие фильтры ИВЭП. R, L, C – фильтры. Расчёт электрических параметров и особенности элементной базы. Подбор стандартных электрорадиоэлементов. Минимизация массогабаритных показателей сглаживающих фильтров	1.00
П4.4	Расчёт параметрических и компенсационных стабилизаторов напряжения постоянного тока ИВЭП УСТ	2.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р4.1	Расчёт и моделирование источника вторичного электропитания УСТ	1.00
Р4.2	Расчёт и моделирование параметрического стабилизатора источника вторичного электропитания УСТ	1.00
Р4.3	Расчёт и моделирование компенсационного стабилизатора источника вторичного электропитания УСТ	1.00
Р4.4	Расчёт и моделирование импульсного регулятора источника вторичного электропитания УСТ	1.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С4.1	Изучение материалов лекций Л.4.1-Л4.4	8.00



C4.2	Изучение материалов лекций Л.4.5-Л4.9	10.00
C4.3	Подготовка к лабораторным работам Р4.1-Р4.2. Оформление отчетов	15.00
C4.4	Подготовка к лабораторным работам Р4.3-Р4.4. Оформление отчетов	15.00
C4.5	Основные и дополнительные характеристики источников электропитания аппаратуры УСТ	8.00
C4.6	Полупроводниковые диоды выпрямительных устройств: разновидности, параметры и особенности применения. Кремниевые стабилитроны: принцип работы, ВАХ и основные параметры	12.00
C4.7	Конденсаторы в сглаживающих фильтрах ИВЭП УСТ. Основные типы конденсаторов постоянной ёмкости, параметры и особенности применения	12.00
C4.8	Полупроводниковые приборы в ИВЭП УСТ. Тиристоры, биполярные и полевые транзисторы: принцип действия, характеристики и управление. Ключевой режим работы биполярных транзисторов	12.00
C4.9	Вторичные источники электропитания аппаратуры УСТ. Классификация, стандарты, основные характеристики. Типовые блок-схемы, сравнительная оценка и особенности применения	16.00
C4.10	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	20.00
C4.11	Стабильность выходных параметров ИВЭП УСТ. Дестабилизирующие факторы. Стабилизаторы: принцип действия, типовые схемы, характеристики и применение. Параметрические и компенсационные стабилизаторы	26.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР4.1	Контактная внеаудиторная работа	
<b>Раздел 5 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»</b>		<b>22.00</b>
35.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
Э5.1	Подготовка к сдаче экзамена	6.50
Э5.2	Подготовка к сдаче экзамена	6.50
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. - 230 с. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480509/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

10) 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.

7) Бахракова, М. И. Схемотехника телекоммуникационных устройств : практикум / М.И. Бахракова, 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.

8) 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.

11) 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.

4) Берикашвили, Валерий Шалвович. Электроника и микроэлектроника: импульсная и цифровая электроника : учеб. пособие для академич. бакалавриата / В. Ш. Берикашвили. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2019. - 240 с. - (Бакалавр. Академический курс). - Библиогр.: с. 241. - ISBN 978-5-534-05543-6 : 539.00 р. - Текст : непосредственный.

5) Новожилов, Олег Петрович Электроника и схемотехника : учеб. для академ. бакалавриата / О. П. Новожилов ; МГИУ. - Москва : Юрайт, 2015 - . - Текст : непосредственный.Т. 2. - 2015. - 420, [1] с. - (Бакалавр. Академический курс). - Библиогр.: с. 414-419. - ISBN 978-5-9916-4182-1 : 699.50 р.

6) Новожилов, Олег Петрович Электроника и схемотехника : учеб. для академ. бакалавриата / О. П. Новожилов ; МГИУ. - Москва : Юрайт, 2015 - . - Текст : непосредственный.Т. 1. - 2015. - 381, [1] с. - (Бакалавр. Академический курс). - Библиогр.: с. 374-378. - ISBN 978-5-9916-4182-1 : 699.50 р.

9) 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.

12) 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.

13) 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.

14) 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.

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.

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

б) 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) 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.

7) Дуркин, В. В. Схемотехника аналоговых электронных устройств: основные понятия, обратные связи, работа усилительного элемента в схеме : учебное пособие / В.В. Дуркин, С.В. Тырыкин. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. - 100 с. : ил., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7782-3206-8 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575379/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

8) Хоровиц, Пауль. Искусство схемотехники / П. Хоровиц, У. Хилл. - 6-е изд., перераб. - М. : Мир, 2003. - 704 с. : ил. - ISBN 5-03-003395-5. - ISBN 0-521-37095-7 : 335.70 р. - Текст : непосредственный.

9) 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.

14) 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.

1) Миловзоров, Олег Владимирович. Электроника : учеб. для бакалавров / О. В. Миловзоров, И. Г. Панков. - 5-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2013. - 407 с. : ил. - (Бакалавр. Базовый курс). - Библиогр.: с. 406-407 (25 назв.). Предм. указ.: с. 393-405. - ISBN 978-5-9916-2541-8 : 449.00 р. - Текст : непосредственный.

10) Кардашев, Генрих Арутюнович. Виртуальная электроника : учеб. пособие / Г. А. Кардашев. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2012. - 259, [1] с. - (Массовая радиобиблиотека ; вып. 1251). - Библиогр.: с. 259. - ISBN 978-5-9912-0292-3 : 307.80 р. - Текст : непосредственный.

11) 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.

12) 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.

13) 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.

15) 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.

2) Ямпурин, Николай Петрович. Электроника : учеб. пособие / Н. П. Ямпурин, А. В. Баранова, В. И. Обухов. - Москва : Академия, 2011. - 236, [1] с. - (Высшее профессиональное образование. Радиоэлектроника). - Библиогр.: с. 231-233. - ISBN 978-5-7695-4606-8 : 572.00 р. - Текст : непосредственный.

3) 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.

4) 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.

#### **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.

4) Дуркин, В. В. Схемотехника аналоговых электронных устройств : учебно-методическое пособие / В. В. Дуркин, С. В. Тырыкин, Р. Ю. Белоручский. - Новосибирск : НГТУ, 2019. - 88 с. - ISBN 978-5-7782-3937-1 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/152143> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - 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. - Б. ц. - Текст : электронный.

б) 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.

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) Ланских, Анна Михайловна. Электротехника и электроника : учебно-метод. пособие для студентов направления 27.03.04 всех профилей подготовки заочной формы обучения / А. М. Ланских ; ВятГУ, ФАВТ, каф. АТ. - Киров : ВятГУ, 2014. - 33 с. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 26.02.2014). - 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=3-11.03.02.04](https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-11.03.02.04)
- 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>)

### Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент (<https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema>)
- Web of Science® (<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	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=115360](https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=115360)

