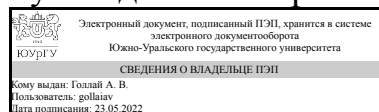


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



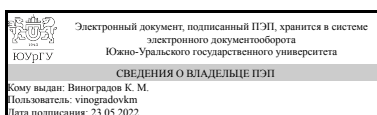
А. В. Голлай

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.10 Электроника и схемотехника
для направления 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
уровень Бакалавриат
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Техника, технологии и строительство

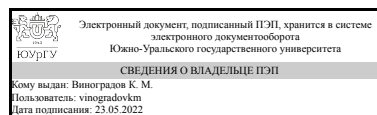
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 929

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.



К. М. Виноградов

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., заведующий
кафедрой



К. М. Виноградов

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – формирование у бакалавров целостного представления об электронике и схемотехнике, как об инструментах, позволяющих анализировать и решать теоретические и практические задачи, связанные с их будущей профессиональной деятельностью. Задачи дисциплины: - познакомить студентов с методологией изучаемой дисциплины; - способствовать формированию базы научных знаний по электронике и схемотехнике; - развить у студентов творческий подход к теоретическому материалу, физическим трактовкам явлений и процессов, происходящих в микроэлектронных схемах, элементах цифровой схемотехники, преобразовательной техники; - познакомить студентов с основами электроники, импульсной техники и теории цифровых устройств и ЭВМ; - освоение методов анализа электронных цепей. - изучение физических принципов действия, характеристик, моделей и особенностей использования в электронных цепях основных типов активных приборов; - изучение принципов построения и основ анализа аналоговых и цифровых электронных схем и функциональных узлов цифровой аппаратуры; – изучение основных принципов функционирования современных электронных устройств.

Краткое содержание дисциплины

Курс включает следующие основные темы: 1. Электронные приборы 2. Электронные устройства и преобразователи 3. Совместная работа цифровых элементов в составе узлов и устройств. Функциональные узлы комбинационного типа 4.

Функциональные узлы последовательностного типа 5. Запоминающие устройства 6. БИС/СБИС. Принципы построения цифровых устройств 7. Микропроцессорные БИС/СБИС. Интерфейсные БИС/СБИС в микропроцессорных комплексах

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|--|---|
| ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности | Знает: принципы функционирования используемых аппаратных средств. Умеет: анализировать временные диаграммы аппаратных средств, обеспечивать электрическое сопряжение различных элементов программно-аппаратного комплекса. Имеет практический опыт: владения технологиями минимизации и надежного использования аппаратных средств. |
| ОПК-7 Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов | Знает: основы функционирования электронных компонентов ЭВМ и иных аппаратных средств. Умеет: пользоваться контрольно-измерительной аппаратурой, читать логические диаграммы и осциллограммы. Имеет практический опыт: владения навыками инструментального контроля исправности аппаратных средств. |

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|---|---|
| 1.О.07 Введение в 3D-моделирование и автоматизированное проектирование, 1.О.14 Метрология, стандартизация и сертификация, 1.О.09 Электротехника, 1.О.04.03 Специальные главы математики, 1.О.18 Теория вероятностей и математическая статистика, 1.О.04.01 Алгебра и геометрия, 1.О.04.02 Математический анализ, 1.О.05 Физика | 1.О.20 Компьютерные сети и телекоммуникации |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

| Дисциплина | Требования |
|--|--|
| 1.О.07 Введение в 3D-моделирование и автоматизированное проектирование | Знает: основные типы машинной графики, системы цвета, методы представления научно-технических расчетов и презентации проектов, 2D моделирование и основы оформления чертежей по ЕСКД, 3D моделирование и основы создания сборок и наложения зависимостей, способы художественного 3D моделирования, основы оформления документации на программное обеспечение, основы 2D и 3D анимации, основные этапы проектирования. Умеет: распознавать различные типы графических объектов и выбирать программное обеспечение для их обработки, моделировать 2D и 3D объекты и оформлять документацию по ЕСКД, выбирать программное обеспечение для оформления документации на программы по ЕСПД, выбирать программное обеспечение для презентации проектов и научно-технических расчетов. Имеет практический опыт: работы с программным обеспечением по созданию и редактированию растровой и векторной графики, работы с программным обеспечением 2D и 3D моделирования и выполнения чертежей по ЕСКД, работы с программным обеспечением 2D и 3D анимации, работы с программным обеспечением по оформлению документации на программное обеспечение |
| 1.О.09 Электротехника | Знает: основные законы электрических и магнитных цепей, устройство и принципы действия трансформаторов, электрических машин, их рабочие характеристики; основы безопасности при использовании |

| | |
|--|--|
| | <p>электротехнических приборов и устройств. Умеет: читать электрические схемы, грамотно применять в своей работе электротехнические приборы и устройства; определять простейшие неисправности при работе электротехнических устройств; выбирать эффективные и безопасные исполнительные механизмы при эксплуатации электротехнических устройств. Имеет практический опыт: навыками расчета и эксплуатации электрических цепей и электротехнических устройств.</p> |
| 1.О.18 Теория вероятностей и математическая статистика | <p>Знает: основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики, типовые законы распределения случайных величин, основные формулы математической статистики для решения прикладных задач в профессиональной деятельности Умеет: применять математические пакеты программ для решения типовых задач теории вероятностей и математической статистики Имеет практический опыт: использования методов теории вероятностей и математической статистики для решения задач профессиональной деятельности по обработке результатов экспериментального исследования</p> |
| 1.О.04.02 Математический анализ | <p>Знает: основные понятия и методы дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных; основные методы решения стандартных задач, использующих аппарат математического анализа. Умеет: использовать методы математического анализа для решения стандартных профессиональных задач; применять математический аппарат для аналитического описания процессов и явлений в профессиональных дисциплинах. Имеет практический опыт: решения прикладных задач с использованием методов математического анализа; применения дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных в дисциплинах естественнонаучного содержания.</p> |
| 1.О.05 Физика | <p>Знает: структуру курса дисциплины, рекомендуемую литературу., фундаментальные разделы физики; методы и средства измерения физических величин; методы обработки экспериментальных данных. Умеет: применять основные законы физики для успешного решения задач, направленных на саморазвитие обучающегося и подготовку к профессиональной деятельности., использовать знания фундаментальных основ, подходы и методы математики, физики в обучении и профессиональной деятельности, в интегрировании имеющихся знаний, наращивании накопленных знаний; применять</p> |

| | |
|---|--|
| | <p>математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач; работать с измерительными приборами; выполнять физический эксперимент, обрабатывать результаты измерений, строить графики и проводить графический анализ опытных данных; считать систематические и случайные ошибки прямых и косвенных измерений, приборные ошибки; применять современное физическое оборудование и приборы при решении практических задач. Имеет практический опыт: самостоятельного решения учебных и профессиональных задач с применением методов и подходов, развиваемых и используемых в физике, в том числе задач, которые требуют применения измерительной аппаратуры; навыками правильного представления и анализа полученных результатов., владения фундаментальными понятиями и основными законами классической и современной физики и методами их использования; методологией организации, планирования, проведения и обработки результатов экспериментов и экспериментальных исследований; навыками физического эксперимента и умения применять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей специальности; навыками проведения расчетов, как при решении задач, так и при научном эксперименте; навыками оформления отчетов по результатам исследований; навыками работы с измерительной аппаратурой, в том числе с цифровой измерительной техникой; навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений; навыками анализа полученных результатов, как решения задач, так эксперимента и измерений.</p> |
| <p>1.О.14 Метрология, стандартизация и сертификация</p> | <p>Знает: основы сертификации средств измерения и контроля, структуру и принципы работы измерительных устройств., общие положения основных стандартов в области метрологии, стандартизации и сертификации. Умеет: находить и определять область применения различных категорий и видов стандартов, систем стандартов, классификаторов и указателей, документацией продукции, процессов, услуг и систем качества. Собрать измерительную схему., применять методику стандартов по метрологии для обработки результатов измерений в профессиональной деятельности. Имеет практический опыт: использования различных категорий и видов стандартов, систем стандартов, классификаторов и указателей, документацией продукции, процессов, услуг и систем качества. Навыками использования различных средств измерения., владеет</p> |

| | |
|--|---|
| | терминологией в области метрологии, стандартизации и сертификации, навыками обработки результатов измерений. |
| 1.О.04.01 Алгебра и геометрия | Знает: теоретические основы линейной и векторной алгебры и аналитической геометрии; геометрический и физический смысл основных понятий алгебры и геометрии; простейшие приложения алгебры и геометрии в профессиональных дисциплинах. Умеет: использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания дисциплины; применять на практике знание дисциплины и проявлять высокую степень понимания; переводить на математический язык простейшие проблемы, поставленные в терминах других предметных областей; приобретать новые математические знания, используя образовательные информационные технологии. Имеет практический опыт: использования основных методов линейной алгебры и аналитической геометрии для решения задач, связанных с профессиональной деятельностью; навыками анализа учебной и научной математической литературы. |
| 1.О.04.03 Специальные главы математики | Знает: основные понятия векторного и комплексного анализа, теории рядов; основные математические методы специальных разделов математики, применяемые в исследовании профессиональных проблем. Умеет: использовать в профессиональной деятельности базовые знания специальных разделов математики; применять математические модели простейших систем и процессов для решения профессиональных задач. Имеет практический опыт: использования средств и методов векторного и комплексного анализа, теории рядов в и основ математического моделирования в практической деятельности. |

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 27,5 ч. контактной работы

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|--|-------------|------------------------------------|
| | | Номер семестра |
| | | 7 |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 144 | 144 |
| <i>Аудиторные занятия:</i> | 16 | 16 |
| Лекции (Л) | 8 | 8 |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 4 | 4 |

| | | |
|--|-------|-------------|
| Лабораторные работы (ЛР) | 4 | 4 |
| Самостоятельная работа (СРС) | 116,5 | 116,5 |
| с применением дистанционных образовательных технологий | 0 | |
| Курсовой проект. Расчет стабилизатора напряжения с обратной связью | 36 | 36 |
| Подготовка к экзамену | 40,5 | 40,5 |
| Подготовка к практическим занятиям | 40 | 40 |
| Консультации и промежуточная аттестация | 11,5 | 11,5 |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен) | - | экзамен, КР |

5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | |
|-----------|--|---|---|----|----|
| | | Всего | Л | ПЗ | ЛР |
| 1 | Электронные приборы | 4 | 2 | 0 | 2 |
| 2 | Электронные устройства | 4 | 2 | 2 | 0 |
| 3 | Цифровые устройства комбинационного и последовательностного типа | 4 | 2 | 0 | 2 |
| 4 | ЗУ, АЛУ, микропроцессоры и др. | 4 | 2 | 2 | 0 |

5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия | Кол-во часов |
|----------|-----------|---|--------------|
| 1 | 1 | Полупроводниковые приборы. Отоэлектронные приборы Интегральные микросхемы | 2 |
| 2 | 2 | Электронные усилители, генераторы, вторичные источники | 2 |
| 3 | 3 | Логические элементы узлы цифровых приборов, Цифровые приборы комбинационного и последовательностного типа | 2 |
| 4 | 4 | ЗУ, ПЗУ, ОЗУ статически и динамические. Микропроцессоры | 2 |

5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---|--------------|
| 1 | 2 | Расчет узлов усилителей и вторичных источников питания | 2 |
| 2 | 4 | Расчет цифровых устройств | 2 |

5.3. Лабораторные работы

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание лабораторной работы | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---|--------------|
| 1 | 1 | Исследование характеристик электронных приборов | 2 |
| 2 | 3 | Исследование узлов цифровых устройств | 2 |

5.4. Самостоятельная работа студента

| |
|----------------|
| Выполнение СРС |
|----------------|

| Подвид СРС | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс | Семестр | Кол-во часов |
|--|---|---------|--------------|
| Курсовой проект. Расчет стабилизатора напряжения с обратной связью | А.Н. Пустыгин, В.В. Лурье. Электроника. Учебное пособие по курсовому проектированию | 7 | 36 |
| Подготовка к экзамену | ЭУМД: [Осн. лит., 1], с. 7-28, с. 37-49, с. 59-65, с. 80-85; [Осн. лит., 2], с. 14-32, с. 42-60; [Доп. лит., 4], с. 12-50. | 7 | 40,5 |
| Подготовка к практическим занятиям | Смирнов, Ю.А. Физические основы электроники. [Электронный ресурс] / Ю.А. Смирнов, С.В. Соколов, Е.В. Титов. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 560 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/5856 | 7 | 40 |

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-местр | Вид контроля | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов | Учитывается в ПА |
|------|----------|------------------------|---|-----|------------|---|-------------------|
| 1 | 7 | Курсовая работа/проект | Стабилизатор напряжения с отрицательной обратной связью | - | 20 | 20 - безупречно выполнена расчетная часть. Студент продемонстрировал понимание методов расчета, принципа действия устройства в целом и его элементов 15 - расчетная часть содержит незначительные (устраняемые) ошибки. Студент продемонстрировал понимание методов расчета, принципа действия устройства в целом и его элементов 10 - расчетная часть содержит принципиальные ошибки. Обнаружено неполное понимание методов расчета либо принципа действия отдельных устройств 0 - Обнаружено непонимание методов расчета и (или) принципа действия устройства в целом | кур-совые проекты |
| 2 | 7 | Текущий контроль | Тестовое задание №1 | 5 | 10 | Тест состоит из 10 вопросов. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл. | экзамен |
| 3 | 7 | Текущий контроль | Тестовое задание №2 | 5 | 10 | Тест состоит из 10 вопросов. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл. | экзамен |

| | | | | | | | |
|----|---|--------------------------|----------------------|----|----|--|---------|
| 4 | 7 | Текущий контроль | Тестовое задание №3 | 5 | 10 | Тест состоит из 10 вопросов. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл. | экзамен |
| 5 | 7 | Текущий контроль | Тестовое задание №4 | 5 | 10 | Тест состоит из 10 вопросов. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл. | экзамен |
| 6 | 7 | Текущий контроль | Тестовое задание №5 | 5 | 10 | Тест состоит из 10 вопросов. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл. | экзамен |
| 7 | 7 | Текущий контроль | Тестовое задание №6 | 5 | 10 | Тест состоит из 10 вопросов. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл. | экзамен |
| 8 | 7 | Текущий контроль | Тестовое задание №7 | 5 | 10 | Тест состоит из 10 вопросов. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл. | экзамен |
| 9 | 7 | Текущий контроль | Тестовое задание №8 | 5 | 10 | Тест состоит из 10 вопросов. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл. | экзамен |
| 10 | 7 | Текущий контроль | Тестовое задание №9 | 5 | 10 | Тест состоит из 10 вопросов. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл. | экзамен |
| 11 | 7 | Текущий контроль | Тестовое задание №10 | 5 | 10 | Тест состоит из 10 вопросов. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл. | экзамен |
| 12 | 7 | Текущий контроль | Итоговый тест | 50 | 50 | Тест состоит из 50 вопросов. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл. | экзамен |
| 13 | 7 | Промежуточная аттестация | Экзаменационный тест | - | 60 | Тест состоит из 60 вопросов. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл. | экзамен |
| 14 | 7 | Бонус | Лабораторная работа | - | 10 | За каждый правильный ответ студент получает 1 балл. | экзамен |

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения | Критерии оценивания |
|------------------------------|--|---|
| курсовые проекты | Защита курсовой работы | В соответствии с п. 2.7 Положения |
| экзамен | <p>На экзамене рейтинг студента рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля и складывается из контрольных мероприятий (КМ) с учетом весовых коэффициентов: $R_{тек} = 0,125 \cdot KM1 + 0,125 \cdot KM2 + 0,125 \cdot KM3 + 0,125 \cdot KM4 + 0,125 \cdot KM5 + 0,125 \cdot KM6 + 0,125 \cdot KM7 + 0,125 \cdot KM8$, плюс бонусные баллы $R_б$ (максимум 15) и промежуточной аттестации (экзамен) $R_{па}$. Рейтинг студента по дисциплине R_d определяется либо по формуле: $R_d = 0,6 \cdot R_{тек} + R_б + 0,4 \cdot R_{па}$ или (на выбор студента) по результатам текущего контроля и бонусных баллов: $R_d = R_{тек} + R_б$. Критерии оценивания: – Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100%; – Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине</p> | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

| | | |
|--|---|--|
| | 75...84%. – Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %; – Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %. | |
|--|---|--|

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения | № KM | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|--|------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| ОПК-1 | Знает: принципы функционирования используемых аппаратных средств. | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | | + | + | |
| ОПК-1 | Умеет: анализировать временные диаграммы аппаратных средств, обеспечивать электрическое сопряжение различных элементов программно-аппаратного комплекса. | + | | | | + | + | + | + | | | | + | + | |
| ОПК-1 | Имеет практический опыт: владения технологиями минимизации и надежного использования аппаратных средств. | + | | | | | | | + | | | | + | + | + |
| ОПК-7 | Знает: основы функционирования электронных компонентов ЭВМ и иных аппаратных средств. | + | + | + | + | + | + | | | | | + | + | + | |
| ОПК-7 | Умеет: пользоваться контрольно-измерительной аппаратурой, читать логические диаграммы и осциллограммы. | + | | | | + | + | | + | + | | | + | + | |
| ОПК-7 | Имеет практический опыт: владения навыками инструментального контроля исправности аппаратных средств. | + | | | | | | + | + | | | | + | + | + |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Миловзоров, О. В. Электроника [Текст] учеб. для вузов О. В. Миловзоров, И. Г. Панков. - 3-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 2006. - 287, [1] с. ил.
2. Промышленная электроника Учеб. пособие к лаб. работам ЧГТУ, Каф. электропривод и автоматизация пром. установок; М. В. Гельман, Н. Е. Лях, Н. М. Сапрунова и др. - Челябинск: Издательство ЧГТУ, 1997. - 78,[3] с. ил.
3. Дубовицкий, Г. П. Электроника Учеб. пособие Г. П. Дубовицкий, В. И. Смолин; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электротехника; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2003. - 132,[1] с. ил.
4. Забродин, Ю. С. Промышленная электроника [Текст] учеб. пособ. для вузов. - М.: Высшая школа, 1982. - 496 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Рекус, Г. Г. Основы электротехники и промышленной электроники в задачах с решениями [Текст] учеб. пособие для вузов по неэлектротехн. специальностям Г. Г. Рекус. - М.: Высшая школа, 2008. - 342, [1] с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. нет

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Курсовой проект часть 2
2. Курсовой проект часть 1

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Курсовой проект часть 2
2. Курсовой проект часть 1

Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы | Наименование ресурса в электронной форме | Библиографическое описание |
|---|---------------------------|---|---|
| 1 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Суханова, Н. В. Электроника и схемотехника. Практикум : учебное пособие / Н. В. Суханова. — Воронеж : ВГУИТ, 2020. — 78 с. — ISBN 978-5-00032-472-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/171017 (дата обращения: 22.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. |
| 2 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Водовозов, А. М. Основы электроники : учебное пособие / А. М. Водовозов. — 2-е изд. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. — 140 с. — ISBN 978-5-9729-0346-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/124672 (дата обращения: 22.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. |
| 3 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Суханова, Н. В. Основы электроники и цифровой схемотехники : учебное пособие / Н. В. Суханова. — Воронеж : ВГУИТ, 2017. — 95 с. — ISBN 978-5-00032-226-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/106780 (дата обращения: 22.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. |
| 4 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Солодов, В. С. Электроника и схемотехника : учебное пособие : в 2 частях / В. С. Солодов, А. А. Маслов, А. В. Кайченев. — Мурманск : МГТУ, 2017 — Часть 1 — 2017. — 200 с. — ISBN 978-5-86185-937-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/142637 (дата обращения: 22.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. |
| 5 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Солодов, В. С. Электроника и схемотехника : учебное пособие : в 2 частях / В. С. Солодов, А. А. Маслов, А. В. Кайченев. — Мурманск : МГТУ, 2017 — Часть 2 — 2017. — 224 с. — ISBN 978-5-86185-938-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/142638 (дата |

| | | | |
|---|--|---|--|
| | | | обращения: 22.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. |
| 6 | Методические пособия для самостоятельной работы студента | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Пиз, А. Р. Практическая электроника аналоговых устройств. Поиск неисправностей и обработка проектируемых схем / А. Р. Пиз. — Москва : ДМК Пресс, 2009. — 320 с. — ISBN 978-5-94074-004-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/839 (дата обращения: 22.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. |
| 7 | Методические пособия для самостоятельной работы студента | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Марченко, А. Л. Лабораторный практикум по электротехнике и электронике в среде Multisim : учебное пособие / А. Л. Марченко, С. В. Освальд. — Москва : ДМК Пресс, 2010. — 448 с. — ISBN 978-5-94074-593-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/897 (дата обращения: 22.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. |

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows server(бессрочно)
2. Math Works-MATLAB, Simulink R2014b(бессрочно)
3. -Multisim(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)
2. -Информационные ресурсы ФИПС(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий | № ауд. | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|---------------------------------|-----------|--|
| Лекции | ДОТ (ДОТ) | компьютеры, проектор |
| Контроль самостоятельной работы | ДОТ (ДОТ) | компьютеры |
| Лабораторные занятия | 108 (ПЛК) | персональные компьютеры |