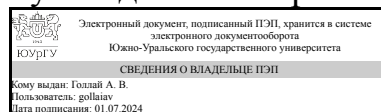


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



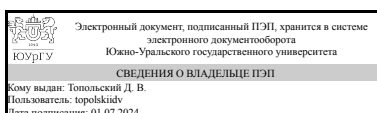
А. В. Голлай

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.11 Электроника и схемотехника
для направления 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Электронные вычислительные машины

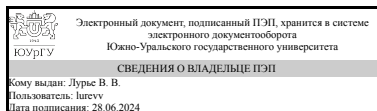
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 929

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



Д. В. Топольский

Разработчик программы,
старший преподаватель



В. В. Лурье

1. Цели и задачи дисциплины

Целью является: изучение теоретических основ электротехники и электроники, устройства и принципов действия основных электронных приборов, а также схемотехнических решений, используемых при построении элементной базы ЭВМ. Задачи: научиться читать и составлять принципиальные схемы электронных устройств, анализировать режимы их работы.

Краткое содержание дисциплины

Современные представления о строении вещества, структура электронных оболочек атома, основы зонной теории твердого тела, свойства полупроводников.

Использование электронно-дырочных переходов. Полупроводниковые диоды, транзисторы, тиристоры, режимы работы, использование в схемотехнике. Виды обратных связей. Линейные интегральные схемы (операционные усилители). Переключательные логические элементы (ТТЛ, КМОП, ЭСЛ). Оптические электронные приборы.

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.05.02 Математический анализ, 1.О.09 Введение в 3D-моделирование и автоматизированное проектирование, 1.О.07 Физика, 1.О.05.03 Специальные главы математики, 1.О.05.01 Алгебра и геометрия, 1.О.10 Электротехника	ФД.01 Принятие решений в конфликтных системах при неопределенности, 1.О.13 Компьютерные сети и телекоммуникации, 1.О.16 Метрология, стандартизация и сертификация

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

Дисциплина	Требования
1.О.05.01 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.10 Электротехника	Знает: основные законы электрических и магнитных цепей устройство и принципы действия трансформаторов, электрических машин, их рабочие характеристики; основы безопасности при использовании 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.
1.О.09 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.05.03 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.
1.О.07 Физика	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 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.
1.О.05.02 Математический анализ	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.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 75,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		4
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144

Аудиторные занятия:	64	64
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа (СРС)	68,5	68,5
Курсовая работа. Расчет стабилизатора напряжения с обратной связью	32,5	32,5
Подготовка к экзамену	36	36
Консультации и промежуточная аттестация	11,5	11,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен, КП

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Основы физической электроники	4	4	0	0
2	Электронные приборы и устройства	24	8	8	8
3	Оптические электронные приборы	4	4	0	0
4	Операционные усилители	10	4	4	2
5	Переключательные логические элементы	20	10	4	6
6	Тепловые режимы работы электронных устройств	2	2	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Строение вещества. Постулаты Бора. Основные положения квантовой механики.	2
2	1	строение электронных оболочек атома. Валентность. Основы зонной теории твердого тела. Понятие проводника, полупроводника, диэлектрика. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Электронно-дырочный (P-N) переход. Уровень Ферми	2
3	2	Полупроводниковый диод. Вольт-амперная характеристика, пробой и емкость P-N перехода	2
4	2	Биполярный транзистор. Схемы включения и режимы работы	2
5	2	Усилительные каскады на биполярном транзисторе. Понятие рабочей точки	2
5	2	Полевые транзисторы с изолированным затвором и управляющим P-N переходом. Каскады на основе ПТ	1
6	2	Тиристоры, однопереходные транзисторы	1
7	3	Оптический диапазон электромагнитного излучения. Светотехнические единицы измерения. Оптические источники и приемники излучения	2
8	3	Пространственная и временная когерентность. Оптические квантовые генераторы (лазеры)	2
9	4	Понятие об операционном усилителе. Идеальная модель операционного усилителя Принципы бесконечно большого входного сопротивления и виртуального нуля	2
10	4	Применение операционных усилителей. Отличия реальных ОУ от идеальной	2

		модели. Балансировка и коррекция ОУ. Классификация ОУ	
11	5	Основы цифровой (переключательной) электроники. Транзисторные ключи.	2
12	5	Серии логических элементов. Понятие о логическом элементе. Статические и динамические параметры ЛЭ.	2
13	5	Серии логических элементов. Понятие о логическом элементе. Статические и динамические параметры ЛЭ.	2
14	5	Логические элементы КМОП	2
15	5	Компараторы. Работа компаратора в шумах. Триггер Шмита. Электронные таймеры. Тактовые генераторы	2
16	6	Тепловые режимы работы полупроводниковых устройств	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Вольт-амперная характеристика диода. Эффект детектирования	2
2	2	Виды пробоя переходов. Стабилитроны. Параметрические стабилизаторы напряжения	2
3	2	Полупроводниковые выпрямители	2
4	2	Биполярные и полевые транзисторы. Режимы работы. Усилительные каскады	2
5	4	Идеальная модель ОУ. Принципы расчета схем на основе ОУ. Применение ОУ	2
6	4	Применение операционных усилителей	2
7	5	Переключательная электроника. Транзисторные ключи. Виды ключей	2
8	5	Элементы ТТЛ, КМОП, ЭСЛ	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Знакомство с электронно-лучевым осциллографом	2
2	2	Двухполупериодный выпрямитель	2
3	2	Усилительный каскад на биполярном транзисторе	2
4	2	Переключательные элементы (транзисторный ключ, тиристор)	2
5	4	Применение операционных усилителей	2
6	5	Логические элементы ТТЛ, ТТЛ ОК	2
7	5	Логические элементы КМОП	2
8	5	Микроэлектронный таймер	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Курсовая работа. Расчет стабилизатора напряжения с обратной связью	А.Н. Пустыгин, В.В. Лурье. Электроника. Учебное пособие по курсовому проектированию	4	32,5
Подготовка к экзамену	Основная 8, дополнительная 3	4	36

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	4	Курсовая работа/проект	Стабилизатор напряжения с отрицательной обратной связью	-	20	Оценка за курсовую работу выставляется следующим образом: При оценивании результатов используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (Положение о БРС утверждено приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179, в редакции приказа ректора от 10.03.2022 г. No 25-13/09). Фиксация результатов учебной деятельности по дисциплине проводится в день экзамена при личном присутствии студента. 20 баллов - "Отлично" - безупречно выполнена расчетная часть. Студент продемонстрировал понимание методов расчета, принципа действия устройства в целом и его элементов 15 баллов - "Хорошо" - расчетная часть содержит незначительные (устранимые) ошибки. Студент продемонстрировал понимание методов расчета, принципа действия устройства в целом и его элементов 10 баллов - "Удовлетворительно" - расчетная часть содержит принципиальные ошибки. Обнаружено неполное понимание методов расчета либо принципа действия отдельных устройств Менее 10 баллов - "Неудовлетворительно" - Обнаружено непонимание методов расчета и (или) принципа действия устройства в целом	кур-совые проекты

2	4	Промежуточная аттестация	Проведение экзамена	-	60	Экзамен проводится в устной форме. Время на подготовку 30 мин. В экзаменационном билете 2 вопроса. Порядок начисления баллов: 60 - исчерпывающий ответ на оба вопроса билета (+ дополнительный вопрос или задача). При неполном ответе на поставленные вопросы количество баллов снижается. 30 - исчерпывающий ответ на один вопрос билета 20 - неполный ответ на один вопрос билета При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (Положение о БРС утверждено приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179, в редакции приказа ректора от 10.03.2022 г. № 25-13/09). Оценки за дисциплину формируются на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 %. Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 %. Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %. Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %. Если студент не согласен с оценкой, полученной по результатам текущего контроля, студент проходит мероприятие промежуточной аттестации в виде устного экзамена. Оценка за дисциплину рассчитывается на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации (экзамена). Фиксация результатов учебной деятельности по дисциплине проводится в день экзамена при личном присутствии студента.	экзамен
3	4	Текущий контроль	Контрольный опрос 1 Строение	1	10	Опрос содержит 20 вопросов. За каждый полный правильный ответ	экзамен

			вещества. Полупроводники			начисляется 0,5 балла	
4	4	Текущий контроль	Контрольный опрос 2. Свойства электрических переходов	1	10	Опрос содержит 20 вопросов, за каждый полный правильный ответ начисляется 0,5 балла	экзамен
5	4	Текущий контроль	Контрольный опрос 3. Биполярные и полевые транзисторы	1	10	Опрос содержит 20 вопросов, за каждый полный правильный ответ начисляется 0,5 балла	экзамен
6	4	Текущий контроль	Контрольный опрос 4. Операционные усилители	1	10	Опрос содержит 20 вопросов, за каждый полный правильный ответ начисляется 0,5 балла	экзамен
7	4	Текущий контроль	Контрольный опрос 5. Цифровая электроника. Логические элементы	1	10	Опрос содержит 20 вопросов, за каждый полный правильный ответ начисляется 0,5 балла	экзамен
8	4	Текущий контроль	Контрольный опрос 6. Оптические приборы	1	10	Опрос содержит 10 вопросов, за каждый полный правильный ответ начисляется 1 балл	экзамен
9	4	Текущий контроль	Задачи для самостоятельного решения	1	20	Предлагается 5 задач, за каждое правильное решение начисляется 4 балла	экзамен
10	4	Бонус	Вопросы для бонуса	-	10	Вопросы на бонус: предлагается 10 вопросов, за каждый полный правильный ответ начисляется 1 балл	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (Положение о БРС утверждено приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179, в редакции приказа ректора от 10.03.2022 г. № 25-13/09). Оценка за дисциплину формируется на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 %. Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 %. Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %. Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %. Если студент не согласен с оценкой, полученной по результатам текущего контроля, студент проходит мероприятие промежуточной аттестации в виде устного экзамена. Оценка за	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	дисциплину рассчитывается на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. Фиксация результатов учебной деятельности по дисциплине проводится в день экзамена при личном присутствии студента.сдача экзамена. Экзаменационный билет содержит 2 вопроса (возможна дополнительная задача). Время на подготовку 30 мин. Оценка за экзамен выставляется: за полный правильный ответ на оба вопроса 60 баллов, ответ на один вопрос 30 баллов. При неполном ответе количество баллов может быть снижено.	
курсовые проекты	Защита курсовой работы Оценка за курсовую работу выставляется следующим образом: При оценивании результатов используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (Положение о БРС утверждено приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179, в редакции приказа ректора от 10.03.2022 г. № 25-13/09). Фиксация результатов учебной деятельности по дисциплине проводится в день защиты курсовой работы (проекта) при личном присутствии студента. 20 баллов - "Отлично" - безупречно выполнена расчетная часть. Студент продемонстрировал понимание методов расчета, принципа действия устройства в целом и его элементов 15 баллов - "Хорошо" - расчетная часть содержит незначительные (устраняемые) ошибки. Студент продемонстрировал понимание методов расчета, принципа действия устройства в целом и его элементов 10 баллов - "Удовлетворительно" - расчетная часть содержит принципиальные ошибки. Обнаружено неполное понимание методов расчета либо принципа действия отдельных устройств Менее 10 баллов - "Неудовлетворительно" - Обнаружено непонимание методов расчета и (или) принципа действия устройства в целом	В соответствии с п. 2.7 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
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. Гусев, В. Г. Электроника Учеб. пособие для приборостроит. специальностей вузов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1991. - 621,[1] с. ил.
2. Хоровиц, П. Искусство схемотехники Т. 1 В 3 т. Перевод с англ. Б. Н. Бронины и др. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Мир, 1993. - 411,[1] с.
3. Волович, Г. И. Схемотехника аналоговых и аналогово-цифровых электронных устройств Г. И. Волович. - М.: Додэка-XXI, 2005. - 527, [1] с.

б) дополнительная литература:

1. Шило, В. Л. Популярные цифровые микросхемы [Текст] справочник В. Л. Шило. - 2-е изд., испр. - Челябинск: Металлургия, 1989. - 352 с. ил.

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Орлова М.Н., Борzych И.В. Схемотехника : курс лекций Издательство "МИСИС" Учебное пособие, 83 с, 2016 https://e.lanbook.com/
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Галочкин В. А. Схемотехника аналоговых и цифровых устройств: учебник. 312 с. 2023 г. Издательство "Инфра-Инженерия" http://e.lanbook.com/

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	240	Проекционная система

	(3б)	
Лабораторные занятия	802 (3б)	компьютерный класс, лабораторные макеты