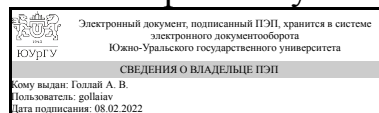


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Высшая школа электроники и
компьютерных наук



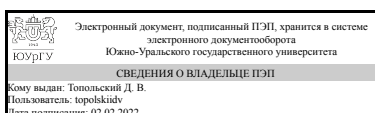
А. В. Голлой

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.11 Электроника и схемотехника
для направления 09.03.04 Программная инженерия
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Электронные вычислительные машины

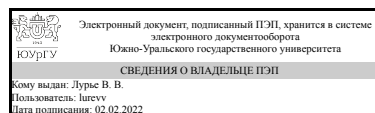
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 920

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



Д. В. Топольский

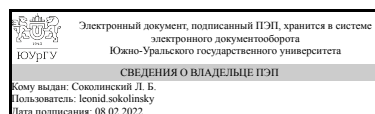
Разработчик программы,
старший преподаватель



В. В. Лурье

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления
д.физ.-мат.н., проф.



Л. Б. Соколинский

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 общеинженерные 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

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.04.01 Алгебра и геометрия, 1.О.04.02 Математический анализ, 1.О.08 Введение в 3D-моделирование и автоматизированное проектирование, 1.О.10 Электротехника, 1.О.05 Физика, 1.О.04.03 Специальные главы математики	1.О.25 Прикладные задачи теории вероятностей, 1.О.15 Метрология, стандартизация и сертификация, 1.О.22 Исследование операций

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

Дисциплина	Требования
1.О.05 Физика	Знает: фундаментальные разделы физики;

	<p>методы и средства измерения физических величин; методы обработки экспериментальных данных, структуру курса дисциплины, рекомендуемую литературу Умеет: 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, применять основные законы физики для успешного решения задач, направленных на саморазвитие обучающегося и подготовку к профессиональной деятельности Имеет практический опыт: 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 для решения задач, так и для эксперимента и измерений, 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</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</p>

	<p>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.04.01 Алгебра и геометрия	<p>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</p>
1.О.10 Электротехника	<p>Знает: основные законы электрических и магнитных цепей устройств 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: владения навыками расчета и эксплуатации электрических цепей и электротехнических устройств</p>
1.О.08 Введение в 3D-моделирование и автоматизированное проектирование	<p>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,</p>

	<p>основы оформления документации на программное обеспечение, основы 2D и 3D анимации, основные этапы проектирования</p> <p>Умеет: распознавать различные типы графических объектов и выбирать ПО для их обработки, моделировать 2D и 3D объекты и оформлять документацию по ЕСКД, выбирать ПО для оформления документации на программы по ЕСПД, выбирать ПО для презентации проектов и научно-технических расчетов</p> <p>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</p>
1.О.04.03 Специальные главы математики	<p>Знает: основные понятия векторного и комплексного анализа, теории рядов; основные математические методы специальных разделов математики, применяемые в исследовании профессиональных проблем</p> <p>Умеет: использовать в профессиональной деятельности базовые знания специальных разделов математики; применять математические модели простейших систем и процессов для решения профессиональных задач</p> <p>Имеет практический опыт: использования средств и методов векторного и комплексного анализа, теории рядов в и основ математического моделирования в практической деятельности</p>

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
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	68,5	68,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0	

Подготовка к экзамену	36	36
Курсовая работа. Расчет стабилизатора напряжения с обратной связью	32,5	32,5
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	Полевые транзисторы с изолированным затвором и управляющим P-N переходом. Каскады на основе ПТ	1
5	2	Усилительные каскады на биполярном транзисторе. Понятие рабочей точки	2
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 модели. Балансировка и коррекция ОУ. Классификация ОУ	2
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
Подготовка к экзамену	В.В. Лурье. "Электроника и схемотехника" Учебное пособие. Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2020.–104 с.	4	36
Курсовая работа. Расчет стабилизатора напряжения с обратной связью	А.Н. Пустыгин, В.В. Лурье. Электроника. Учебное пособие по курсовому проектированию	4	32,5

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

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	<p>20 - безупречно выполнена расчетная часть. Студент продемонстрировал понимание методов расчета, принципа действия устройства в целом и его элементов. Пояснительная записка оформлена аккуратно и в соответствии с требованиями ЕСКД.</p> <p>19 - безупречно выполнена расчетная часть. Студент продемонстрировал понимание методов расчета, принципа действия устройства в целом и его элементов. Есть замечания к оформлению пояснительной записки (грамматические ошибки, неряшливое форматирование текста).</p> <p>18 - безупречно выполнена расчетная часть. Студент продемонстрировал понимание методов расчета, принципа действия устройства в целом и его элементов. Оформление графических материалов (принципиальная схема, спецификация, эскиз размещения элементов) выполнено с незначительными отклонениями от ЕСКД.</p> <p>17 - безупречно выполнена расчетная часть. Студент продемонстрировал понимание методов расчета, принципа действия устройства в целом и его элементов. В спецификации не полностью перечислены необходимые параметры элементов схемы.</p> <p>16 - безупречно выполнена расчетная часть. Студент продемонстрировал понимание методов расчета, принципа действия устройства в целом и его</p>	курсовые проекты

					<p>элементов. Неверно представлены элементы схемы на эскизе размещения, неверно вычислены массогабаритные показатели.</p> <p>15 - расчетная часть содержит незначительные (устранимые) ошибки. В процессе защиты студент сумел исправить указанные ему ошибки.</p> <p>14 - расчетная часть содержит незначительные (устранимые) ошибки. В процессе защиты студент сумел исправить указанные ему ошибки. Есть замечания к оформлению пояснительной записки.</p> <p>13 - расчетная часть содержит незначительные (устранимые) ошибки. В процессе защиты студент сумел исправить указанные ему ошибки. Оформление графических материалов с отклонениями от ЕСКД.</p> <p>12 - расчетная часть содержит незначительные (устранимые) ошибки. В процессе защиты студент сумел исправить указанные ему ошибки. В спецификации отсутствуют необходимые параметры элементов.</p> <p>11 - расчетная часть содержит незначительные (устранимые) ошибки. В процессе защиты студент сумел исправить указанные ему ошибки. Графические материалы оформлены с грубыми ошибками.</p> <p>10 - расчетная часть содержит существенные ошибки. Студент продемонстрировал непонимание методов расчета отдельных элементов схемы.</p> <p>9 - расчетная часть содержит существенные ошибки. Студент продемонстрировал непонимание принципов функционирования отдельных элементов схемы.</p> <p>8 - расчетная часть содержит существенные ошибки. Студент продемонстрировал непонимание принципов функционирования устройства в целом.</p> <p>7 - расчетная часть содержит существенные ошибки. Студент</p>	
--	--	--	--	--	--	--

						<p>продемонстрировал непонимание принципов функционирования устройства в целом. Пояснительная записка выполнена с отклонениями от ЕСКД. 6 - расчетная часть содержит существенные ошибки. Студент продемонстрировал непонимание принципов функционирования устройства в целом. Графические материалы оформлены с грубыми ошибками. 5 - расчетная часть содержит существенные ошибки. Студент продемонстрировал непонимание принципов функционирования устройства в целом, а также отдельных его элементов. Графические материалы оформлены с грубыми ошибками. Оценки ниже 5 баллов не выставляются, приравниваются к нулю. Критерии результирующей оценки за курсовую работу; "Отлично" - от 20 до 18 баллов "Хорошо" - от 17 до 12 баллов "Удовлетворительно" - от 11 до 9 баллов "Неудовлетворительно" - 8 баллов и меньше</p>	
2	4	Текущий контроль	Тест 1 Строение вещества	1	10	Тест содержит 5 равноценных вопросов. Максимальная оценка за правильный исчерпывающий ответ 2 балла, неполный ответ 1 балл, отсутствие ответа (неверный ответ) 0 баллов	экзамен
3	4	Текущий контроль	тест 2. Основы зонной теории твердого тела	1	10	Тест содержит 5 равноценных вопросов. Максимальная оценка за правильный исчерпывающий ответ 2 балла, неполный ответ 1 балл, отсутствие ответа (неверный ответ) 0 баллов	экзамен
4	4	Текущий контроль	тест 3 Полупроводник. Проводимость полупроводников	1	10	Тест содержит 5 равноценных вопросов. Максимальная оценка за правильный исчерпывающий ответ 2 балла, неполный ответ 1 балл, отсутствие ответа (неверный ответ) 0 баллов	экзамен
5	4	Текущий контроль	тест 4 Полупроводниковый P-N переход	1	10	Тест содержит 5 равноценных вопросов. Максимальная оценка за правильный исчерпывающий ответ 2 балла, неполный ответ 1 балл, отсутствие ответа (неверный ответ) 0 баллов	экзамен

6	4	Текущий контроль	Контрольный опрос 1. Биполярный транзистор. Транзисторный каскад	1	10	Тест содержит 10 равноценных вопросов. Число баллов равно числу правильных ответов	экзамен
7	4	Текущий контроль	Контрольный опрос 2. Операционный усилитель	1	10	Опрос содержит 10 равноценных вопросов. Число баллов равно числу правильных ответов	экзамен
8	4	Текущий контроль	Контрольный опрос. Переключательная (цифровая) электроника	1	10	Опрос содержит 10 равнозначных вопросов. Число баллов равно числу правильных ответов	экзамен
9	4	Текущий контроль	Практическое занятие 1 Решение задач	1	8	Предлагается две расчетные задачи. Максимальная оценка за верно решенную задачу 4 балла. За неаккуратное либо неполное оформление решения оценка может быть снижена до 3 баллов, за погрешности (ошибки) в решении оценка может быть снижена до 2 либо 1 балла. Не решенная задача - 0 баллов.	экзамен
10	4	Текущий контроль	Практическое занятие 2. Решение задач	1	8	Предлагается две расчетные задачи. Максимальная оценка за верно решенную задачу 4 балла. За неаккуратное либо неполное оформление решения оценка может быть снижена до 3 баллов, за погрешности (ошибки) в решении оценка может быть снижена до 2 либо 1 балла. Не решенная задача - 0 баллов.	экзамен
11	4	Текущий контроль	Практическое занятие 3. Решение задач	1	8	Предлагается две расчетные задачи. Максимальная оценка за верно решенную задачу 4 балла. За неаккуратное либо неполное оформление решения оценка может быть снижена до 3 баллов, за погрешности (ошибки) в решении оценка может быть снижена до 2 либо 1 балла. Не решенная задача - 0 баллов.	экзамен
12	4	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	15	На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся	экзамен

					<p>(утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 %</p> <p>Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 %</p> <p>Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %</p> <p>Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %. Допускается выставление оценки на основе текущего рейтинга (автоматом).</p> <p>Процедура экзамена: экзамен сдаётся в комбинированной устно-письменной форме. Студенту выдаётся билет с двумя вопросами по изученному курсу. Время на подготовку - 1 час. Преподаватель читает письменный ответ студента и задаёт уточняющие вопросы (столько, сколько нужно для выяснения состояния знаний по данному вопросу). При необходимости студенту может быть предложена расчетная задача.</p> <p>За исчерпывающий правильный ответ на каждый вопрос билета начисляется 15 баллов. За содержащий неточности либо неполный ответ количество баллов может быть снижено. Отсутствие ответа - 0 баллов.</p> <p>Критерии оценки за ответ на вопрос билета: знание основных физических законов и явлений, лежащих в основе поставленного вопроса – 10 баллов; знание математической модели либо графического описания явления – дополнительно 2 балла; знание отклонений реально протекающего процесса от математической модели – дополнительно 2 балла; знание особенностей практического применения – дополнительно 1 балл.</p>
--	--	--	--	--	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
------------------------------	----------------------	---------------------

экзамен	<p>сдача экзамена. На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>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 %.</p> <p>Допускается выставление оценки на основе текущего рейтинга (автоматом). Процедура экзамена: экзамен сдаётся в комбинированной устно-письменной форме. Студенту выдаётся билет с двумя вопросами по изученному курсу. Время на подготовку - 1 час. Преподаватель читает письменный ответ студента и задаёт уточняющие вопросы (столько, сколько нужно для выяснения состояния знаний по данному вопросу).</p> <p>При необходимости студенту может быть предложена расчетная задача. За исчерпывающий правильный ответ на каждый вопрос билета начисляется 15 баллов. За содержащий неточности либо неполный ответ количество баллов может быть снижено. Отсутствие ответа - 0 баллов. Критерии оценки за ответ на вопрос билета: знание основных физических законов и явлений, лежащих в основе поставленного вопроса – 10 баллов; знание математической модели либо графического описания явления – дополнительно 2 балла; знание отклонений реально протекающего процесса от математической модели – дополнительно 2 балла; знание особенностей практического применения – дополнительно 1 балл.</p>	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
курсовые проекты	<p>Защита курсовой работы. Студент предъявляет пояснительную записку с расчетно-графическими материалами согласно полученному заданию. Результат проектирования должен удовлетворять заданию на проектирование. Преподаватель оценивает выполнение пояснительной записки и задаёт необходимые уточняющие вопросы, касающиеся методов расчета, принципов функционирования отдельных элементов и устройства в целом. Баллы выставляются в соответствии с прописанными критериями</p>	В соответствии с п. 2.7 Положения

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
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	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному 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. Бронина 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. Популярныe 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. В.В. Лурье. Электроника и схемотехника. Учебное пособие / Лурье В.В. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2020 – 104 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. В.В. Лурье. Электроника и схемотехника. Учебное пособие / Лурье В.В. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2020 – 104 с.

Электронная учебно-методическая документация

Нет

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
Лабораторные занятия	802 (3б)	компьютерный класс, лабораторные макеты по курсу "Электроника и схемотехника", контрольно-измерительные приборы, осциллографы.
Лекции	240 (3б)	Проекционная система