

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

Стахановский инженерно-педагогический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

Кафедра электромеханики и транспортных систем



УТВЕРЖДАЮ:
Директор СИПИ (филиала)
ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»
А.А. Авершин
(подпись)

« 21 » августа 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ЭЛЕКТРОНИКА»

по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение
(по отраслям)
профиль «Электроснабжение»

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Электроника» по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям) - 24 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Электроника» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 февраля 2018 года № 124(с изменениями и дополнениями от 26 ноября 2020 г., 8 февраля 2021 г., 27 февраля 2023)

СОСТАВИТЕЛИ:

канд.техн. наук, доцент Петров А.Г.

канд. психол. наук, доцент Авершин А.А.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры электромеханики и транспортных систем «18» апреля 2023 г., протокол № 9.

Заведующий кафедрой

электромеханики и транспортных систем _  А.Г. Петров

Переутверждена: «__» _____ 20__ г., протокол № _____.

Переутверждена: «__» _____ 20__ г., протокол № _____.

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии Стахановского инженерно-педагогического института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Луганский государственный университет имени Владимира Даля» «21» апреля 2023 г., протокол № 3.

Председатель учебно-методической комиссии

СИПИ (филиала) ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»  Н.В. Банник

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины – формирование знаний о принципе действия и возможностях устройств электроники, основных их характеристиках и параметрах, условий эксплуатации.

Задачи: ознакомление студентов с элементной базой, схемами, принципами работы электронных устройств.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Электроника» входит в часть дисциплин, формируемую участниками образовательных отношений, подготовки студентов по направлению 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям).

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Физика», «Теоретические основы электротехники» и служит основой для освоения дисциплин «Основы релейной защиты и автоматики», «Основы электропривода».

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Выбирает источники информации, адекватные поставленным задачам и соответствующие научному мировоззрению УК-1.2. Демонстрирует умение осуществлять поиск информации для решения поставленных задач в рамках научного мировоззрения УК-1.3. Демонстрирует умение рассматривать различные точки зрения на поставленную задачу в рамках научного мировоззрения УК-1.4. Выявляет степень доказательности различных точек зрения на поставленную задачу в рамках научного мировоззрения УК-1.5. Определяет рациональные идеи для решения поставленных задач в рамках научного мировоззрения	Знать: основы поиска и выбора источников информации, адекватные поставленным задачам и соответствующие научному мировоззрению; законы и формы логически правильного мышления, основы теории аргументации, сущность и основные принципы системного подхода. Уметь: осуществлять поиск информации для решения поставленных задач и критически ее анализировать; применять методы критического анализа и синтеза информации, необходимой для решения поставленных задач; применять законы логики и основы теории аргументации при осуществлении критического анализа и синтеза информации, необходимой для решения поставленных задач; грамотно, логично,

		аргументированно формировать собственные суждения и оценки. Владеть: методами системного и критического мышления.
ОПК-2 Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)	ОПК-2.1. Демонстрирует знание основных компонентов основных и дополнительных образовательных программ ОПК-2.2. Осуществляет разработку программ отдельных учебных предметов, в том числе программ дополнительного образования (согласно освоенному профилю (профилям) подготовки) ОПК-2.3. Демонстрирует умение разрабатывать программу развития универсальных учебных действий средствами преподаваемой(ых) учебных дисциплин, в том числе с использованием ИКТ ОПК-2.4. Демонстрируем умение разрабатывать планируемые результаты обучения и системы их оценивания, в том числе с использованием ИКТ (согласно освоенному профилю (профилям) подготовки) ОПК-2.5. Демонстрирует умение разрабатывать программы воспитания, в том числе адаптивные совместно с соответствующими специалистами	Знать: основные концепции управления информационными системами и технологиями; основные возможности и тенденции развития информационных технологий и систем; современные требования к команде исполнителей, способы организации эффективного взаимодействия и мотивации участников. Уметь: решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; формировать организационную культуру. Владеть: методами и инструментальными средствами поддержки процессов планирования и отслеживания деятельности в специализированных программных продуктах.
ПК-3 Способен обеспечить инженерно-техническое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА	ПК 3.1 Способен выполнить работы по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА ПК 3.2 Осуществляет расчет уставок устройств РЗА ПК 3.3 Обеспечивает ведение нормативно-	Знать: действующие стандарты, технические условия, положения и инструкции по эксплуатации оборудования, программы испытаний; материально-техническую базу, обслуживаемого оборудования РЗА. Уметь: выбирать контрольно-измерительные

	технической документации по техническому обслуживанию устройств РЗА	приборы для контроля работы РЗА и анализировать характеристики функциональных узлов измерительной аппаратуры; проводить измерения параметров электрических сигналов приборами и устройствами и оценивать качество полученных результатов. Владеть: широкой общей подготовкой (базовыми знаниями) для решения практических задач в электроэнергетике и электротехнике; навыками оценки параметров измерительных приборов и устройств по комплекту документации; методами проведения различных видов измерений, а также методами оценки точности проводимых электрических измерений.
--	---	--

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)		
	Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	108 (3 зач. ед.)	-	108 (3 зач. ед.)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:	54	-	4
Лекции	36	--	2
Семинарские занятия	-	-	-
Практические занятия	-	-	-
Лабораторные работы	18	-	2
Курсовая работа (курсовой проект)	-	--	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса	-	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	54		104
Форма аттестация	экзамен	-	экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Элементы схем электронной аппаратуры. Общие сведения о полупроводниках, электронно-дырочный переход, образование и свойства р-п перехода, прямое и обратное включение р-п перехода, вольт – амперная характеристика (ВАХ), пробой его виды. Полупроводниковые диоды; выпрямительные стабилитроны, туннельные, фотодиоды, светодиоды,

транзисторы, тиристоры. Конструкция, основные характеристики, параметры, условные обозначения.

Тема 2. Усиление сигналов. Усилительные каскады переменного тока. Классификация усилителей, их параметры и характеристики, режимы работы, графический анализ усилительного каскада на примере схем с общим эмиттером. Выбор точки покоя и обеспечение требуемого режима работы. Температурная стабилизация. Определение частотных искажений усилителей. Усилительные каскады с общей базой и общим коллектором. Обратная связь в усилителях. Однокаскадные и многокаскадные усилители. Усилительные каскады на униполярном транзисторе. Усилители постоянного тока (УПТ). Особенности работы УПТ. Схемы УПТ с одни и двумя источниками питания. Дрейф нуля в УПТ. Дифференциальные усилители. Операционные усилители: их свойства, применение, основные схемы включения. Интегральное их исполнение.

Тема 3. Генераторы гармонических колебаний. Типы генераторов гармонических колебаний. Условия самовозбуждения автогенераторов. Принцип действия LC и RC генераторов. Генераторы на основе операционного усилителя (ОУ). Кварцевая стабилизация частоты автогенераторов. Генераторы релаксационных колебаний. Классификация генераторов: мультивибратор, одновибратор. Устройство, принцип действия. Применение. Мультивибратор и одновибратор в интегральном исполнении. Генератор линейно-изменяющегося напряжения. Принцип действия, применение.

Тема 4. Импульсные устройства. Электронные ключи и формирователи. Общая характеристика импульсных устройств, параметры импульсных сигналов. Диодные и транзисторные ключи. Формирователи импульсов: ограничители, дифференцирующие цепи, интегрирующие цепи.

Тема 5. Устройства силовой электроники. Оптоэлектронные приборы и приборы для отображения информации. Оптопара (оптрон). Применение оптоэлектронных приборов. Оптический локатор, оптическая линия связи. Неуправляемые выпрямители. Классификация выпрямителей. Принцип действия однофазных выпрямителей, временные диаграммы токов и напряжений, упрощенные расчеты выпрямителей с различными сопротивлениями нагрузки. Трехфазные выпрямители, принцип действия, временные диаграммы. Внешняя характеристика выпрямителя. Управляемые выпрямители. Классификация управляемых выпрямителей. Принцип действия управляемых выпрямителей на примере однофазной схемы. Временные диаграммы.

Тема 6. Сглаживающие фильтры и стабилизаторы. Классификация фильтров. Фильтры с пассивными элементами: емкостные и индуктивные. Их принцип действия. Коэффициент пульсации, коэффициент сглаживания, Г-образный и П-образный фильтры. Классификация стабилизаторов, принцип работы параметрического, компенсационного и импульсного стабилизаторов.

Компенсационный стабилизатор тока. Инверторы. Назначение инверторов. Их классификация.

Тема 7. Способы представления цифровой информации. Способы передачи информации. Понятие о логической переменной. Основные логические функции, таблицы истинности, формулы, основной базис алгебры логики. Логические элементы и их графическое обозначение.

Тема 8. Интегральные микросхемы (ИМС). ИМС-средство миниатюризации и повышения надежности электронной аппаратуры. Классификация ИМС. Особенности гибридных и полупроводниковых ИМС, параметры и система обозначений. Большие ИМС. Комбинационные устройства. Дешифратор и шифратор. Схемы и принцип работы Мультиплексор и демультиплексор. Схемы и принцип работы. Полусумматор и полный сумматор. Одноразрядный и многоразрядный сумматоры. Схемы и принцип работы.

Тема 9. Классификация триггеров. Синхронные и асинхронные триггеры. Триггеры со статическим управлением и с динамическим управлением. Принцип работы RS, D, T, JK триггеров. Классификация счетчиков. Суммирующий и вычитающий счетчики. Схемы и принцип работы. Реверсивные счетчики. Счетчики с параллельным переносом. Схемы и принцип работы.

Тема 10. Запоминающие устройства. Классификация запоминающих устройств и основные параметры. Адресная память. Статическое оперативное запоминающее устройство (ОЗУ). ОЗУ на многоэмиттерных биполярных транзисторах. Динамическое ОЗУ. Временные диаграммы. Постоянные запоминающие устройства. Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП) и аналогово-цифровые преобразователи (АЦП).

Тема 11. Архитектура микропроцессоров (МП). Классификация микропроцессоров. Структура схемы микропроцессора. Основные блоки микропроцессора и их основные функции. Система команд МП и процедура выполнения команд. Рабочий цикл МП. Микропроцессор МП КР580ИК80А.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
1	Элементы схем электронной аппаратуры. Общие сведения о полупроводниках	2	-	
2	Усиление сигналов. Усилительные каскады.	4	-	
3	Генераторы гармонических колебаний.	2	-	
4	Импульсные устройства.	2	-	
5	Устройства силовой электроники. Оптоэлектронные приборы и приборы для отображения информации.	4	-	
6	Сглаживающие фильтры и стабилизаторы.	4	-	1

7	Способы представления цифровой информации. Способы передачи информации.	4	-	
8	Интегральные микросхемы (ИМС). ИМС-средство миниатюризации и повышения надежности электронной аппаратуры.	4	-	1
9	Классификация триггеров. Синхронные и асинхронные триггеры. Триггеры со статическим управлением и с динамическим управлением.	2	-	
10	Запоминающие устройства. Классификация запоминающих устройств и основные параметры. Адресная память.	4	-	
11	Архитектура микропроцессоров (МП). Классификация микропроцессоров. Структура схемы микропроцессора.	4	-	
Итого:		36	-	2

4.4. Практические (семинарские) занятия - не предусмотрены учебным планом.

4.5. Лабораторные работы

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
1	Исследование одиночных каскадов усиления	2	-	
2	Исследование многокаскадных усилителей низкой частоты	2	-	1
3	Исследование двухтактного усилителя мощности на транзисторах	2	-	-
4	Исследование усилителей постоянного тока	2	-	-
5	Исследование интегральных операционных усилителей	2	-	1
6	Исследование схем операционных усилителей (ОУ)	2	-	-
7	Исследование маломощных блоков питания	2	-	-
8	Исследование трехфазных выпрямителей	2	-	-
9	Исследование стабилизаторов напряжения	2	-	-
Итого:		18	-	2

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
1	Элементы схем электронной аппаратуры. Общие сведения о полупроводниках	Проработка учебников и конспекта лекций, самостоятельный поиск источников информации. Подготовка к лабораторным работам	4	-	9
2	Усиление сигналов. Усилительные каскады.	Проработка учебников и конспекта лекций, самостоятельный поиск источников информации.	5	-	10

		Подготовка к лабораторным работам			
3	Генераторы гармонических колебаний.	Проработка учебников и конспекта лекций, самостоятельный поиск источников информации. Подготовка к лабораторным работам	5	-	10
4	Импульсные устройства.	Проработка учебников и конспекта лекций, самостоятельный поиск источников информации. Подготовка к лабораторным работам	5	-	10
5	Устройства силовой электроники. Оптоэлектронные приборы и приборы для отображения информации.	Проработка учебников и конспекта лекций, самостоятельный поиск источников информации. Подготовка к лабораторным работам	5	-	9
6	Сглаживающие фильтры и стабилизаторы.	Проработка учебников и конспекта лекций, самостоятельный поиск источников информации. Подготовка к лабораторным работам	5	-	9
7	Способы представления цифровой информации. Способы передачи информации.	Проработка учебников и конспекта лекций, самостоятельный поиск источников информации. Подготовка к лабораторным работам	5	-	9
8	Интегральные микросхемы (ИМС). ИМС-средство миниатюризации и повышения надежности электронной аппаратуры.	Проработка учебников и конспекта лекций, самостоятельный поиск источников информации. Подготовка к лабораторным работам	5	-	9
9	Классификация триггеров. Синхронные и асинхронные триггеры. Триггеры со статическим управлением и с динамическим управлением.	Проработка учебников и конспекта лекций, самостоятельный поиск источников информации. Подготовка к лабораторным работам	5	-	9
10	Запоминающие устройства. Классификация запоминающих устройств и основные параметры. Адресная память.	Проработка учебников и конспекта лекций, самостоятельный поиск источников информации. Подготовка к лабораторным работам	5	-	10
11	Архитектура микропроцессоров (МП). Классификация микропроцессоров. Структура схемы	Проработка учебников и конспекта лекций, самостоятельный поиск источников информации. Подготовка к лабораторным работам	5	-	10

	микропроцессора.	работам			
Итого:			54	-	104

4.7. Курсовые работы/проекты - не предусмотрены учебным планом.

5. Образовательные технологии

С целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся необходимо использовать инновационные образовательные технологии при реализации различных видов аудиторной работы в сочетании с внеаудиторной. Используемые образовательные технологии и методы должны быть направлены на повышение качества подготовки путем развития у обучающихся способностей к самообразованию и нацелены на активизацию и реализацию личностного потенциала.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- аудиторные занятия – лекции и лабораторные работы в соответствии с учебным планом;
- информационные технологии – использование электронных образовательных ресурсов при подготовке к лекциям и лабораторным занятиям (электронный конспект, видеофайлы, размещенные во внутренней сети).

В рамках перечисленных технологий основными методами обучения являются:

- работа в команде: совместная работа студентов в группе при выполнении лабораторных работ;
- самостоятельная работа студентов: освоение теоретического материала, подготовка к выполнению лабораторных работ, защита выполненных работ, подготовка к экзамену.

6. Формы контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем(ями), ведущими лабораторные работы по дисциплине в следующих формах:

- устный или письменный опрос;
- лабораторные работы;
- защита лабораторных работ.

Форма аттестации: по результатам освоения дисциплины аттестация проходит в форме устного экзамена (включает в себя ответы на теоретические вопросы). Студенты, выполнившие 75 % текущих и контрольных мероприятий на «отлично», а остальные 25 % на «хорошо», имеют право на получение итоговой отличной оценки.

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице.

Шкала оценивания (экзамен)	Характеристика знания предмета и ответов	Шкала оценивания (зачет)
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.	зачтено
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.	
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.	
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.	не зачтено

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Шогенов А.Х., Аналоговая, цифровая и силовая электроника: Учебник / Ю.Х. Шогенов, Д.С. Стребков, А.Х. Шогенов; под ред. академика РАН Д.С. Стребкова - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2017. - 416 с. - ISBN 978-5-9221-1784-5 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922117845.html>

2. Мовчан Д.А., Полупроводниковая электроника / Коллектив авторов; глав. ред. Мовчан Д.А. - М.: ДМК Пресс, 2015. - 592 с. (Серия "Схемотехника") - ISBN 978-5-97060-312-3 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970603123.html>

б) дополнительная литература:

1. Розанов Ю.К., Силовая электроника: учебник для вузов / Ю.К. Розанов, М.В. Рябчицкий, А.А. Кваснюк - М.: Издательский дом МЭИ, 2016. ISBN 978-5-383-01023-5 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383010235.html>

2. Крайний В.И., Основы электроники. Аналоговая электроника: учебное пособие / В.И. Крайний, А.Н. Семёнов - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018. - 178 с. - ISBN 978-5-7038-4806-7 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703848067.html>

3. Воробьев М.Д., Полупроводниковая и вакуумная электроника: учебное пособие / Воробьев М.Д. - М.: Издательский дом МЭИ, 2017. - ISBN 978-5-383-01128-7 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011287.html>

4. Суханова Н.В., Основы электроники и цифровой схемотехники: учеб. пособие / Н.В. Суханова - Воронеж: ВГУИТ, 2017. - 95 с. - ISBN 978-5-00032-226-0 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785000322260.html>

5. Меренков В.М., Электроника: учебно-методическое пособие / Меренков В.М. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2017. - 80 с. - ISBN 978-5-7782-3278-5 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778232785.html>

в) методические указания:

1. Промышленная электроника. Методические указания к выполнению практических работ для студентов заочной и очной формы обучения по специальности 44.03.04. / Составитель Е.И. Степанов. – Стаханов: СУНИГОТ ЛНУ им. В. Даля. – 2018. – 35 с.

г) интернет-ресурсы:

Министерство науки и высшего образования РФ

<https://minobrnauki.gov.ru/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

<https://minobrnauki.gov.ru/>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов
<http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

1. Электронно-библиотечная система «Консультант студента»
<http://www.studentlibrary.ru/egi-bin/mb4x>
2. Электронная библиотека ФГБОУ ВО «ЮРГПУ (НПИ) имени М.И. Платова» «МегаПро» <https://jiweb.srspu.ru/MegaProWeb/Web>.
3. Научная библиотека имени А.И. Коняева <http://biblio.dahluniver.ru/>

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Лекционные занятия: комплект электронных презентаций/слайдов, видеофайлов; аудитория, оснащенная презентационной техникой (компьютер), набор таблиц и плакатов и т.п.

Лабораторные работы: лаборатория «Промэлектроника и микропроцессорная техника, телемеханика и связь», оснащена плакатами, макетами, специализированными стендами для выполнения лабораторных работ.

Освоение дисциплины предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

9. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт

Оценочных средств по учебной дисциплине

«Электроника»

Перечень компетенций (элементов компетенций) формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики.

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5	Тема 1 Тема 2 Тема 3 Тема 4 Тема 5 Тема 6 Тема 7 Тема 8 Тема 9 Тема 10 Тема 11	4
2	ОПК-2	Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5	Тема 1 Тема 2 Тема 3 Тема 4 Тема 5 Тема 6 Тема 7 Тема 8 Тема 9 Тема 10 Тема 11	4
	ПК-3	Способен обеспечить инженерно-техническое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Тема 1 Тема 2 Тема 3 Тема 4 Тема 5 Тема 6 Тема 7 Тема 8 Тема 9 Тема 10 Тема 11	4

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1	УК-1	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5	Знать: основы поиска и выбора источников информации, адекватные поставленным задачам и соответствующие научному мировоззрению; законы и формы логически правильного мышления, основы теории аргументации, сущность и основные принципы системного подхода. Уметь: осуществлять поиск информации для решения поставленных задач и критически ее анализировать; применять методы критического анализа и синтеза информации, необходимой для решения поставленных задач; применять законы логики и основы теории аргументации при осуществлении критического анализа и синтеза информации, необходимой для решения поставленных задач; грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки. Владеть: методами системного и критического мышления.	Тема 1 Тема 2 Тема 3 Тема 4 Тема 5 Тема 6 Тема 7 Тема 8 Тема 9 Тема 10 Тема 11	Устный опрос, вопросы и задания к лабораторным работам, вопросы к экзамену.
2	ОПК-2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5	Знать: основные концепции управления информационными системами и технологиями; основные возможности и тенденции развития информационных технологий и систем; современные требования к команде исполнителей, способы организации эффективного взаимодействия и мотивации участников. Уметь: решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий	Тема 1 Тема 2 Тема 3 Тема 4 Тема 5 Тема 6 Тема 7 Тема 8 Тема 9 Тема 10 Тема 11	Устный опрос, вопросы и задания к лабораторным работам, вопросы к экзамену.

			и с учетом основных требований информационной безопасности; формировать организационную культуру. Владеть: методами и инструментальными средствами поддержки процессов планирования и отслеживания деятельности в специализированных программных продуктах.		
3	ПК-3	ПК-3.1 ПК-3.2	Знать: действующие стандарты, технические условия, положения и инструкции по эксплуатации оборудования, программы испытаний; материально-техническую базу, обслуживаемого оборудования РЗА. Уметь: выбирать контрольно-измерительные приборы для контроля работы РЗА и анализировать характеристики функциональных узлов измерительной аппаратуры; проводить измерения параметров электрических сигналов приборами и устройствами и оценивать качество полученных результатов. Владеть: широкой общей подготовкой (базовыми знаниями) для решения практических задач в электроэнергетике и электротехнике; навыками оценки параметров измерительных приборов и устройств по комплекту документации; методами проведения различных видов измерений, а также методами оценки точности проводимых электрических измерений.	Тема 1 Тема 2 Тема 3 Тема 4 Тема 5 Тема 6 Тема 7 Тема 8 Тема 9 Тема 10 Тема 11	Устный опрос, вопросы и задания к лабораторным работам, вопросы к экзамену.

Фонды оценочных средств по дисциплине «Электроника»

Вопросы для обсуждения (в виде докладов и сообщений)

1. Полупроводниковые приборы, назначение и область применения.
2. Собственная электропроводность кристалла.
3. Влияние температуры, дефектов кристаллической решетки на проводимость полупроводникового кристалла.
4. Процесс образования пар свободных носителей заряда.
5. Образование примесной электропроводности кристалла.

6. Вольтамперная характеристика р-n перехода.
7. Прямое и обратное включение р-n перехода.
8. Принцип действия полупроводникового диода.
9. Принцип действия транзистора.
10. Семейство входных и выходных характеристик транзистора.
11. h – параметры транзистора.
12. Диоды, транзисторы, тиристоры, варикапы. Назначение и область применения.
13. Схемы включения транзисторов.
14. Интегральные микросхемы.
15. Логические элементы.

**Критерии и шкала оценивания по оценочному средству
«доклад, сообщение»**

Шкала оценивания	Критерий оценивания
5	Доклад (сообщение) представлен(о) на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.).
4	Доклад (сообщение) представлен(о) на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.).
3	Доклад (сообщение) представлен(о) на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.).
2	Доклад (сообщение) представлен(о) на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Задания к лабораторным работам

1. Исследовать полупроводниковый диод.
2. Исследовать одиночные каскады усиления.
3. Исследовать многокаскадные усилители низкой частоты.
4. Исследовать двухтактные усилители мощности на транзисторах.
5. Исследовать усилители постоянного тока.
6. Исследовать интегральные операционные усилители.
7. Исследовать схемы операционных усилителей (ОУ).
8. Исследовать маломощные блоки питания.
9. Исследовать трехфазные выпрямители.
10. Исследовать стабилизаторы напряжения.

Контрольные вопросы к лабораторным работам

1. Перечислите схемы включения биполярных транзисторов.
2. Что характеризует коэффициент усиления?
3. Что выражает амплитудная характеристика?
4. Какие искажения называют нелинейными?
5. Причина завала АЧХ в области низших и высших частот.
6. Определение по АЧХ полосы пропускания.
7. Каково назначение транзисторов в усилителе?
8. Достоинства и недостатки трансформаторного усилителя.
9. Достоинства и недостатки безтрансформаторного усилителя.
10. Область применения обоих видов усилителей.
11. Режим работы транзисторов усилителей.
12. Что такое дрейф нуля?
13. Причины дрейфа нуля.
14. Что представляют собой балансные схемы?
15. Принцип работы УПТ.
16. Назначение элементов схемы УПТ.
17. Какое устройство называется операционным усилителем?
18. Каковы особенности построения схемы интегральных операционных усилителей?
 19. Что выражает коэффициент усиления операционного усилителя?
 20. Как определяется средний входной ток операционного усилителя?
 21. Как определяется коэффициент ослабления синфазного сигнала?
 22. Как определяется коэффициент передачи синфазного сигнала?
 23. Как по результатам измерений рассчитывается величина входного тока?
 24. Как по результатам измерений рассчитывается напряжение смещения?
 25. Почему усилитель называется операционным?
 26. Отличительные особенности операционных усилителей в интегральном исполнении.
 27. Принцип работы компаратора напряжения.
 28. Принцип работы сумматора.
 29. Принцип работы триггера.
 30. Принцип работы генератора треугольных импульсов.
 31. Сколько можно представить различных чисел с помощью 8 бит?
 32. Простейший способ увеличения радиуса чисел.
 33. Что означает термин «двоичная точность»?

34. В каких случаях применяют метод фиксированной запятой?
35. Назначение логических пробников и логических симуляторов.
36. Чем является логический стимулятор?
37. Назначение сигнатурных анализаторов.
38. Что делает сигнатурный анализатор?
39. Что облегчает контроль сигналов на линиях шин?
40. Для чего может быть использован осциллограф?
41. Какие трудности в диагностировании вызывает структура?
42. Назовите наиболее распространенные источники однобитовых ошибок.
43. Что означает код ДДК?
44. Особенности применения кварцевых резонаторов.
45. Перечислите виды дефектов цифровых схем.
46. Чему равен полный период колебаний мультивибратора?
47. Особенности работы ждущего мультивибратора.
48. Назначение ждущего мультивибратора.
49. Перечислите простейшие логические функции.
50. В каком режиме работают транзисторы в логических элементах?

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству
«лабораторная работа»

Шкала оценивания	Критерий оценивания
5	Студент выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений, самостоятельно и рационально выбрал и подготовил для опыта все необходимое оборудование, все опыты провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение результатов и выводов с наибольшей точностью, в представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и сделал выводы, правильно выполнил анализ погрешностей, соблюдал требования безопасности труда.
4	Студент выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений, самостоятельно и рационально выбрал и подготовил для опыта все необходимое оборудование, однако опыты провел в условиях и режимах, не обеспечивающих получение результатов и выводов с достаточной точностью, в представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и сделал выводы, правильно выполнил анализ погрешностей, соблюдал требования безопасности труда, допускал незначительные ошибки при ответе на дополнительные вопросы.
3	Студент выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений, выбрал и подготовил для опыта все необходимое оборудование, однако опыт проводился в

	нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большей погрешностью, в отчете были допущены в общей сложности не более двух ошибок (в записях единиц, измерениях, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, анализе погрешностей и т.д.), не принципиального для данной работы характера, не повлиявших на результат выполнения, соблюдал требования безопасности труда, допускал незначительные ошибки при ответе на дополнительные вопросы.
2	Студент выполнил работу не в полном объеме, не сумел выбрать для опыта необходимое оборудование, опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно, в отчете были допущены множественные ошибки, не выполнил анализ погрешностей, не соблюдал требования безопасности труда, допускал ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

Вопросы к экзамену

1. Электронно-дырочный переход, основные понятия.
2. Классы полупроводниковых приборов.
3. Электропроводность полупроводников.
4. Дрейфовый и диффузионный токи.
5. Электронно-дырочный переход.
6. Основные типы диодов.
7. Выпрямительные диоды.
8. Силовые диоды.
9. Параллельное и последовательное соединение диодов.
10. Расчет рабочего режима диода.
11. Стабилитроны.
12. Устройство биполярных транзисторов.
13. Принцип действия.
14. Режимы работы.
15. Основные схемы включения.
16. ВАХ биполярного транзистора.
17. Основные параметры.
18. Температурные и частотные свойства.
19. Мощные транзисторы.
20. Типы полевых транзисторов.
21. Полевые транзисторы с управляющим переходом.
22. Полевые транзисторы с изолированным затвором.
23. Основные схемы включения.
24. ВАХ полевых транзисторов.
25. Основные параметры.
26. Мощные полевые транзисторы.
27. IGBT – биполярные транзисторы с изолированным затвором. Область безопасной работы и защита.

28. Устройство и принцип работы тиристоров.
29. Включение и отключение тиристоров.
30. Рабочий режим.
31. Симисторы.
32. Запираемые тиристоры.
33. Предельные эксплуатационные параметры.
34. Защита тиристоров.
35. Оптоэлектроника.
36. Светоизлучающие диоды.
37. Фотоприемники.
38. Оптроны.
39. Интегральная электроника.
40. Интегральные микросхемы.
41. Силовые интегральные модули.
42. Общие сведения о транзисторных усилителях.
43. Принцип действия.
44. Каскад с общим эмиттером.
45. Каскад с общим коллектором.
46. Каскады усиления на полевых транзисторах.
47. Каскады усиления с динамическими нагрузками.
48. Усилители мощности.
49. Многокаскадные усилители.
50. Обратные связи в усилителях.
51. Усилители мощности.
52. Многокаскадные усилители.
53. Обратные связи в усилителях.
54. Операционные схемы.
55. Импульсные устройства на ОУ.
56. Цифровые ключи.
57. Аналоговые ключи.
58. Компаратор.
59. Триггер Шмидта.
60. Общие сведения о генераторах.
61. Генераторы синусоидального напряжения.
62. Релаксационные генераторы.
63. Мультивибраторы.
64. Генератор линейно изменяющегося напряжения.
65. Общие сведения о логических элементах.
66. Основные логические операции.
67. Типы логических элементов.
68. Особенности выходных каскадов ЛЭ.
69. Логические ИМС.

70. Комбинационные логические устройства.
71. Триггеры.
72. Счетчики импульсов.
73. Регистры.
74. Структура источников питания.
75. Трансформаторные схемы.
76. Фильтры выпрямителей.
77. Стабилизаторы напряжения.
78. Источники питания с многократным преобразованием энергии.
79. Импульсные преобразователи.
80. Преобразователи с повышением напряжения.
81. Однофазный нулевой выпрямитель.
82. Однофазный мостовой выпрямитель.
83. Коммутационные процессы.
84. Трехфазный нулевой выпрямитель.
85. Трехфазный мостовой выпрямитель.
86. Многофазные выпрямители.
87. Общие сведения о инверторах.
88. Инверторы, ведомые сетью.
89. Автономные инверторы напряжения.
90. Автономные инверторы тока.
91. Влияние вентильных преобразователей на питающую сеть.
92. Вентильные преобразователи с повышенным $\cos\phi$.

**Критерии и шкала оценивания к промежуточной аттестации
«Экзамен»**

Шкала Оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в

	излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

Форма листа изменений и дополнений, внесенных в ФОС

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)