Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»

УТВЕРЖДАЮ
Декан агроинженерного факультета
Оробинский В.И. _____
«19» июня 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Б1.О.31 Электронная техника

Направление подготовки 35.03.06 «Агроинженерия»

Направленность (профиль) «Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт электроустановок»

Квалификация выпускника – бакалавр

Факультет – Агроинженерный

Кафедра электротехники и автоматики

Разработчики рабочей программы:

доцент, к.т.н., доцент Гуков П.О.

старший преподаватель Панов Р.М.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 009DC7B5B98BCBFB48AE0288B7F4173114
Владелец: Агибалов Александр Владимирович
Действителен: с 09.02.2023 до 04.05.2024

Воронеж – 2019 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденным приказом Министра образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 года № 813.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры электротехники и автоматики (протокол № 12 от 17 мая 2019г.)

Заведующий кафедрой_____(Ф.И.О.)
подпись

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией агроинженерного факультета (протокол №9 от 23 мая 2019г.).

Председатель методической комиссии _____(Ф.И.О.)
подпись

Рецензент рабочей программы: инженер по РЗА филиала ПАО «МРСК Центра» - «Липецкэнерго» Панов Михаил Николаевич.

1. Общая характеристика дисциплины

1.1. Цель дисциплины

Формирование знаний, умений и навыков по теории и принципам действия электронных устройств, подготовка к решению профессиональных задач, связанных с разработкой, эксплуатацией и применением электронных устройств.

1.2. Задачи дисциплины

Изучить теоретические основы действия электронных приборов, научиться практическим навыкам чтения и анализа схем электронных устройств, получить навыки работы с современными программными средствами моделирования и анализа электронных устройств.

1.3. Предмет дисциплины

Элементная база электроники, конструкция электронных и микропроцессорных устройств.

1.4. Место дисциплины в образовательной программе

Место дисциплины в структуре образовательной программы – Б1.О.31. Данная дисциплина относится к обязательной части дисциплин (модулей) образовательной программы по направлению 35.03.06 «Агроинженерия». Статус дисциплины – обязательная.

1.5. Взаимосвязь с другими дисциплинами

Б1.О.20 «Автоматика», Б1.О.29 «Электрические измерения», Б1.О.40 «Основы микропроцессорной техники».

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция		**Индикатор достижения компетенции**	
Код	**Содержание**	**Код**	**Содержание**
Тип задач профессиональной деятельности – производственно-технологический			
ПК-4	Способен организовать эксплуатацию электронных устройств, средств автоматики и микропроцессорных систем	З1	Устройство, принципы действия, технические характеристики электронных устройств
		У1	Определять характеристики электронных устройств
		Н1	Выбора электронных устройств для заданных условий эксплуатации

3. Объём дисциплины и виды работ

3.1. Очная форма обучения

Показатели	Семестр	Всего
	5	
Общая трудоёмкость дисциплины, з.е./ч	5/180	5/180
Общая контактная работа*, ч	54,65	54,65
Общая самостоятельная работа (по учебному плану), ч	125,35	125,35
Контактная работа** при проведении учебных занятий, в т.ч. (часы)	54,5	54,5
лекции	28	28
практические занятия	–	–
лабораторные работы	26	26
групповые консультации	0,5	0,5
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий ***, ч	116,5	116,5
Контактная работа промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (часы)	0,15	0,15
курсовая работа	–	–
курсовой проект	–	–
зачет	0,15	0,15
экзамен	–	–
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (часы)	8,85	8,85
выполнение курсового проекта	–	–
выполнение курсовой работы	–	–
подготовка к зачету	8,85	8,85
подготовка к экзамену	–	–
Форма промежуточной аттестации (зачёт (зачет с оценкой), экзамен, защита курсового проекта (работы))	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой

3.2. Заочная форма обучения

Показатели	Курс	Всего
	3	
Общая трудоёмкость дисциплины, з.е./ч	5/180	5/180
Общая контактная работа*, ч	16,65	16,65
Общая самостоятельная работа (по учебному плану), ч	163,35	163,35
Контактная работа** при проведении учебных занятий, в т.ч. (часы)	16,5	16,5
лекции	8	8
практические занятия	–	–
лабораторные работы	8	8
групповые консультации	0,5	0,5
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий ***, ч	154,5	154,5
Контактная работа промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (часы)	0,15	0,15
курсовая работа	–	–
курсовой проект	–	–
зачет	0,15	0,15
экзамен	–	–
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (часы)	8,85	8,85
выполнение курсового проекта	–	–
выполнение курсовой работы	–	–
подготовка к зачету	8,85	8,85
подготовка к экзамену	–	–
Форма промежуточной аттестации (зачёт (зачет с оценкой), экзамен, защита курсового проекта (работы))	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой

4. Содержание дисциплины

4.1. Содержание дисциплины в разрезе разделов и подразделов

Раздел 1. Элементная база электроники. Электропроводность полупроводниковых материалов. Классификация полупроводниковых приборов. Диоды, тиристоры, транзисторы, интегральные микросхемы, электронные лампы и ионные приборы.

Раздел 2. Электронные устройства. Выпрямители, инверторы, усилительные каскады, усилители мощности, генераторы, импульсные устройства, бесконтактные логические элементы, триггеры, операционные усилители, импульсные генераторы.

Раздел 3. Электронные вычислительные и микропроцессорные устройства. Арифметические основы микропроцессорной техники и кодирование информации. Типовые логические узлы. Запоминающие устройства. Архитектура микропроцессоров. Интерфейс микропроцессорных систем. Архитектура микро-ЭВМ. Системы команд микропроцессоров.

4.2. Распределение контактной и самостоятельной работы при подготовке к занятиям по подразделам

4.2.1. Очная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	лекции	ЛЗ	ПЗ	
Раздел 1. Элементная база электроники.	8	8	–	33,5
Раздел 2. Электронные устройства.	14	14	–	58,5
Раздел 3. Электронные вычислительные и микропроцессорные устройства.	6	4		24,5
Всего	**28**	**26**	**–**	**116,5**

4.2.2. Заочная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	лекции	ЛЗ	ПЗ	
Раздел 1. Элементная база электроники.	2	4	–	38,5
Раздел 2. Электронные устройства.	4	4	–	77,5
Раздел 3. Электронные вычислительные и микропроцессорные устройства.	2	-	–	38,5
Всего	**8**	**8**	**–**	**154,5**

4.3. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			Форма обучения	
			Очная	Заочная
1.	Раздел 1. Интегральные микросхемы: гибридные и полупроводниковые. Аналоговые и цифровые ИМС. Технологические разновидности ИМС. Параметры ИМС. Система обозначений ИМС.	Электроника: учеб. пособие для студентов высш. техн. учеб. заведений / В. И. Лачин, Н. С. Савёлов.- Изд. 4-е.- Ростов н/Д: Феникс, 2004, с.384-406; Электроника: учебник для студентов вузов, обучающихся . "Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств". / О. В. Миловзоров, И. Г. Панков.- Изд. 2-е, перераб. - М.: Высш. шк., 2005, с.130-135.	33,5	38,5
2.	Раздел 2. Общая характеристика импульсных устройств. Параметры импульсных сигналов. Видеоимпульсы и радиоимпульсы. Амплитуда, длительность, частота повторения и скважность импульсов. Параметры фронтов. Спектральные характеристики импульсов. Электронные ключи и простейшие формирователи импульсов. Формирующие дифференцирующие и интегрирующие цепи. Импульсные генераторы. Релаксационные генераторы. Мультивибратор с коллекторно-базовыми связями в автоколебательном и ждущем режимах. Одновибратор с эмиттерной связью. Генераторы линейно изменяющегося напряжения (ГЛИН). Блокинг-генератор. Реализация импульсных генераторов на операционных усилителях.	Электроника: учеб. пособие для студентов высш. техн. учеб. заведений / В. И. Лачин, Н. С. Савёлов.- Изд. 4-е.- Ростов н/Д: Феникс, 2004, с.327-360, с.565-598; Электроника: учебник для студентов вузов, обучающихся . "Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств". / О. В. Миловзоров, И. Г. Панков.- Изд. 2-е, перераб. - М.: Высш. шк., 2005, с.75-100.	58,5	77,5

3.	Раздел 3. Запоминающие устройства. Организация ЗУ с произвольным доступом. Оперативные запоминающие устройства. Динамические и статические ОЗУ. Постоянная память. Маскируемые, программируемые и перепрограммируемые ПЗУ. Программируемые логические матрицы. Организация стеков. Интерфейс микропроцессорных систем. Порты ввода-вывода. Варианты схем ввода-вывода. Адресация портов ввода-вывода как ячеек памяти. Мультиплексирование шин. Координация взаимодействия с внешними устройствами. Пуск со стороны программы. Пуск со стороны устройства. Прерывание программы. Прерывание с программным опросом. Векторная система прерываний. Интерфейс с главной памятью. Временные параметры памяти. Схемы регенерации. Прямой доступ к памяти. Передача данных с использованием прямого доступа к памяти.	Электроника: учеб. пособие для студентов высш. техн. учеб. заведений / В. И. Лачин, Н. С. Савёлов.- Изд. 4-е.- Ростов н/Д: Феникс, 2004, с.464-504; Электроника: учебник для студентов вузов, обучающихся . "Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств". / О. В. Миловзоров, И. Г. Панков.- Изд. 2-е, перераб. - М.: Высш. шк., 2005, с.170-266.	24,5	38,5
Всего			**116,5**	**154,5**

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля

5.1. Этапы формирования компетенций

Подраздел дисциплины	Компетенция	Индикатор достижения компетенции
Раздел 1. Элементная база электроники.	ПК-4	З1
Раздел 2. Электронные устройства.	ПК-4	У1
		Н1
Раздел 3. Электронные вычислительные и микропроцессорные устройства.	ПК-4	З1

5.2. Шкалы и критерии оценивания достижения компетенций

5.2.1. Шкалы оценивания достижения компетенций

Вид оценки	Оценки			
Академическая оценка по 4-х балльной шкале	неудовлет-ворительно	удовлетво-рительно	хорошо	отлично

5.2.2. Критерии оценивания достижения компетенций

Критерии оценки на зачете с оценкой

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Студент показал полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано ответил на все вопросы экзаменационного билета, а также на дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать сложные задачи дисциплины
Хорошо, продвинутый	Студент твердо знает программный материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе, достаточно полно ответил на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины
Удовлетворительно, пороговый	Студент показал знание только основ программного материала, усвоил его поверхностно, но не допускал грубых ошибок или неточностей, требует наводящих вопросов для правильного ответа, не ответил на дополнительные вопросы, способен решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Студент не знает основ программного материала, допускает грубые ошибки в ответе, не способен решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя

Критерии оценки тестов

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Содержание правильных ответов в тесте не менее 90%
Хорошо, продвинутый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 75%
Удовлетворительно, пороговый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 50%
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Содержание правильных ответов в тесте менее 50%

Критерии оценки устного опроса

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент демонстрирует уверенное знание материала, четко выражает свою точу зрения по рассматриваемому вопросу, приводя соответствующие примеры
Зачтено, продвинутый	Студент демонстрирует уверенное знание материала, но допускает отдельные погрешности в ответе
Зачтено, пороговый	Студент демонстрирует существенные пробелы в знаниях материала, допускает ошибки в ответах
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент демонстрирует незнание материала, допускает грубые ошибки в ответах

Критерии оценки решения задач

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент уверенно знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает ошибок при ее выполнении.
Зачтено, продвинутый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает грубых ошибок при ее выполнении.
Зачтено, пороговый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, допускает ошибок при ее выполнении, но способен исправить их при помощи преподавателя.
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент не знает методику и алгоритм решения задачи, допускает грубые ошибки при ее выполнении, не способен исправить их при помощи преподавателя.

Критерии оценки рефератов

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Структура, содержание и оформление реферата полностью соответствуют предъявляемым требованиям, обоснована актуальность темы, даны четкие формулировки, использованы актуальные источники информации, отсутствуют орфографические, синтаксические и стилистические ошибки
Зачтено, продвинутый	Структура, содержание и оформление реферата полностью соответствуют предъявляемым требованиям, обоснована актуальность темы, даны четкие формулировки, использованы актуальные источники информации, имеются отдельные орфографические, синтаксические и стилистические ошибки
Зачтено, пороговый	Структура, содержание и оформление реферата в целом соответствуют предъявляемым требованиям, обоснована актуальность темы, даны четкие формулировки, использованы как актуальные, так и устаревшие источники информации, имеются отдельные орфографические, синтаксические и стилистические ошибки
Не зачтено, компетенция не освоена	Структура, содержание и оформление реферата не соответствуют предъявляемым требованиям, актуальность темы не обоснована, отсутствуют четкие формулировки, использованы преимущественно устаревшие источники информации, имеются в большом количестве орфографические, синтаксические и стилистические ошибки

5.3. Материалы для оценки достижения компетенций

5.3.1. Оценочные материалы промежуточной аттестации

5.3.1.1. Вопросы к экзамену

«Не предусмотрено».

5.3.1.2. Задачи к экзамену

«Не предусмотрено».

5.3.1.3. Вопросы к зачету с оценкой

№	Содержание	Компе-тенция	ИДК
1.	Энергетические уровни. Примесная электропроводность. Строение p-n-перехода.	ПК-4	З1
2.	Полупроводниковые диоды. ВАХ диода. Температурные свойства.	ПК-4	З1
3.	Основные типы диодов. Назначение и схемы включения.	ПК-4	З1
4.	Выпрямители. Сглаживающие фильтры.	ПК-4	З1
5.	Биполярные транзисторы. Устройство и принцип действия.	ПК-4	З1
6.	Схема включения транзистора с ОЭ.	ПК-4	З1
7.	Схема включения транзистора с ОБ.	ПК-4	З1
8.	Схема включения транзистора с ОК.	ПК-4	З1
9.	Входные и выходные характеристики биполярного транзистора.	ПК-4	З1

10.	Динистор: устройство, ВАХ.	ПК-4	З1
11.	Триодный тиристор. Симистор.	ПК-4	З1
12.	Полевые транзисторы с изолированным затвором.	ПК-4	З1
13.	Полевы транзисторы с управляемым р-п-переходом.	ПК-4	З1
14.	Основные параметры полевых транзисторов.	ПК-4	З1
15.	Фоторезисторы: устройство, ВАХ.	ПК-4	З1
16.	Фотодиоды: устройство, ВАХ.	ПК-4	З1
17.	Фотоэлементы.	ПК-4	З1
18.	Фототранзисторы.	ПК-4	З1
19.	Светодиоды.	ПК-4	З1
20.	Основы алгебры логики (алгебры Буля).	ПК-4	З1
21.	Построение комбинационных логических устройств.	ПК-4	З1
22.	Упрощение Булевых выражений.	ПК-4	З1
23.	Шифраторы и дешифраторы.	ПК-4	З1
24.	Каскадное включение шифраторов и дешифраторов.	ПК-4	З1
25.	Мультиплексоры и демультиплексоры.	ПК-4	З1
26.	Сумматоры и полусумматоры.	ПК-4	З1
27.	Последовательные цифровые устройства.	ПК-4	З1
28.	АЦП.	ПК-4	З1
29.	ЦАП.	ПК-4	З1
30.	Устройства выборки и хранения аналоговых сигналов.	ПК-4	З1
31.	Однофазные инверторы.	ПК-4	З1
32.	Трехфазные инверторы.	ПК-4	З1
33.	Усилительный каскад с ОЭ.	ПК-4	З1
34.	Операционные усилители.	ПК-4	З1
35.	Мультивибраторы.	ПК-4	З1
36.	LC- генератор.	ПК-4	З1
37.	RC- генератор.	ПК-4	З1
38.	Триггеры.	ПК-4	З1
39.	Параметры импульсных сигналов.	ПК-4	З1
40.	Электронные ключи и простейшие формирователи импульсов.	ПК-4	З1
41.	Формирующие интегральные и дифференциальные цепи.	ПК-4	З1
42.	Импульсные генераторы.	ПК-4	З1
43.	Блокинг-генератор.	ПК-4	З1
44.	Интегральные микросхемы.	ПК-4	З1
45.	Электронные вычислительные и микропроцессорные устройства.	ПК-4	З1

5.3.1.4. Вопросы к зачету

«Не предусмотрено».

5.3.1.5. Перечень тем курсовых проектов (работ)

«Не предусмотрено».

5.3.1.6. Вопросы к защите курсового проекта (работы)

«Не предусмотрено».

5.3.1.7. Задачи к зачету с оценкой

№	Содержание	Компе-тенция	ИДК
1	Начертить релейно-контактную схему по логическому выражению, составить таблицу истинности, упростить схему.	ПК-4	З1
			У1
2	Составить таблицу истинности логической функции, упростить схему, построить функциональную схему на логических элементах.	ПК-4	З1
			У1

5.3.2. Оценочные материалы текущего контроля

5.3.2.1. Вопросы тестов

№	Содержание	Компе-тенция	ИДК
1.	**Какова величина прямого напряжения кремневого диода?** 1) 0.2 В; 2) 3 В; 3) 0,7 В.	ПК-4	З1
2.	**На какой ветви вольтамперной характеристики диода работает стабилитрон?** 1) на прямой; 2) на обратной; 3) ни на какой ветви.	ПК-4	З1
3.	**Какое напряжение нужно подать на светодиод, для того чтобы он излучал свет?** 1) 0.7-1,5 В; 2) 10 - 15 В; 3) 3 - 6 В.	ПК-4	З1
4.	**Каково назначение резистора, последовательно включенного со светодиодом?** 1) ограничить напряжение зажигания; 2) ограничить ток через светодиод; 3) изменить цвет свечения светодиода.	ПК-4	З1
5.	**На какой ветви вольтамперной характеристики диода работает варикап?** 1) ни на какой ветви; 2) на прямой; 3) на обратной.	ПК-4	З1
6.	**Изменяется ли прямое падение напряжение на диоде при увеличении температуры?** 1) не изменяется; 2) изменяется - уменьшается; 3) изменяется - увеличивается.	ПК-4	З1
7.	**Каково назначение стабистора?** 1) стабилизировать ток; 2) стабилизировать большие напряжения; 3) стабилизировать малые напряжения.	ПК-4	З1
8.	**На какой основе выполнен диод Шоттки?** 1) p-n перехода; 2) выпрямляющего контакта металл-полупроводник; 3) контакта двух металлов.	ПК-4	З1
9.	**Каков рабочий диапазон частот силовых выпрямительных диодов?** 1) до 100 кГц;	ПК-4	З1

	2) до 1 МГц; 3) до 1 ГГц.		
10.	**Может ли туннельный диод усиливать сигнал?** 1) нет; 2) да; 3) ослабляет сигнал.	ПК-4	З1
11.	**В каких единицах измеряется величина сопротивления?** 1) в килограммах; 2) в миллифарадах; 3) в Омах.	ПК-4	З1
12.	**В каких цепях используются электролитические конденсаторы?** 1) в цепях переменного тока; 2) в цепях постоянного тока; 3) Не используются вообще.	ПК-4	З1
13.	**Как изменяется сопротивление фоторезистора при освещении его светом?** 1) не изменяется; 2) увеличивается; 3) уменьшается.	ПК-4	З1
14.	**Сколько квадрантов занимает вольтамперная характеристика фотодиода?** 1) один; 2) два; 3) три.	ПК-4	З1
15.	**Сколько электродов имеет тиристор?** 1) три; 2) два; 3) один.	ПК-4	З1
16.	**Сколько устойчивых режимов работы имеет тиристор?** 1) четыре; 2) три; 3) два.	ПК-4	З1
17.	**Какой транзистор называют биполярным?** 1) если ток состоит из электронов; 2) ток состоит из дырок; 3) ток содержит электроны и дырки.	ПК-4	З1
18.	**Сколько p-n переходов содержит биполярный транзистор?** 1) четыре; 2) один; 3) два.	ПК-4	З1
19.	**Какие частицы играют основную роль в электрических процессах транзистора n-p-n?** 1) нейтрино; 2) дырки; 3) электроны.	ПК-4	З1
20.	**Какие частицы играют основную роль в электрических процессах транзистора p-n-p?** 1) кварки; 2) электроны; 3) дырки.	ПК-4	З1
21.	**Какой потенциал нужно подать коллектор транзистора структуры n-p-n?** 1) нулевой; 2) отрицательный; 3) положительный.	ПК-4	З1
22.	**Какой потенциал нужно подать на коллектор транзистора**	ПК-4	З1

	структуры p-n-p? 1) положительный; 2) нулевой; 3) отрицательный.		
23.	**Сколько Вы знаете основных схем включения биполярных транзисторов?** 1) четыре; 2) одна; 3) три.	ПК-4	З1
24.	**Сколько Вы знаете основных схем включения униполярных транзисторов?** 1) восемь; 2) одну; 3) три.	ПК-4	З1
25.	**Каковы основные режимы работы биполярных транзисторов?** 1) активный; 2) отсечки; 3) насыщения, активный, отсечки.	ПК-4	З1
26.	**На основе каких приборов выполнены приборы с зарядовой связью?** 1) диодов; 2) биполярных транзисторов; 3) полевых транзисторов.	ПК-4	З1
27.	**Сколько входов у операционного усилителя?** 1) четыре; 2) три; 3) два.	ПК-4	З1
28.	**Сколько основных свойств у операционного усилителя?** 1) бесконечно большое усиление; 2) низкое входное сопротивление, высокое выходное сопротивление; 3) бесконечно большое входное сопротивление, нулевое выходное сопротивление, бесконечно большая полоса пропускания, бесконечно большой коэффициент усиления.	ПК-4	З1
29.	**Сколько источников питания необходимо для работы операционного усилителя?** 1) один источник тока; 2) источник тока и источник напряжения; 3) два источника напряжения.	ПК-4	З1
30.	**Какова максимальная величина питающего напряжения?** 1) 50 В; 2) 100 В; 3) 15 В.	ПК-4	З1
31.	**Почему усилитель на операционном усилителе называется инвертирующим?** 1) так как фаза выходного сигнала совпадает с фазой входного сигнала; 2) фаза выходного сигнала сдвинута относительно входного на 90 градусов; 3) фаза выходного сигнала сдвинута на 180 градусов относительно входного.	ПК-4	З1
32.	**Почему усилитель на операционном усилителе называется неинвертирующим?** 1) фаза выходного сигнала повёрнута на 180 градусов относительно входного; 2) фаза выходного сигнала совпадает с входным сигналом; 3) фаза выходного сигнала сдвинута на 270 градусов относительно входного.	ПК-4	З1

33.	**Какое напряжение называется дифференциальным напряжением?** 1) напряжение между положительным источником питания и инвертирующим входом; 2) напряжение между инвертирующим и неинвертирующим входами; 3) напряжение между отрицательным источником питания и неинвертирующим входом.	ПК-4	З1
34.	**Какое напряжение называют синфазным?** 1) напряжение между неинвертирующим входом и общим проводом; 2) напряжение между инвертирующим входом и общим проводом; 3) напряжение между неинвертирующим и общим проводом и напряжение между инвертирующим входом и общим проводом равны.	ПК-4	З1
35.	**Какое напряжение называется напряжением смещения?** 1) дифференциальное напряжение величиной -10 В, при котором выходное напряжение 0 В; 2) дифференциальное напряжение+10 В, при котором выходное напряжение равно -10 В; 3) дифференциальное напряжение, при котором выполняется условие равенства нулювыходного напряжения.	ПК-4	З1
36.	**Что называется напряжение насыщения?** 1) равенство нулю выходного напряжения; 2) выходное напряжение равно половине напряжения питания; 3) выходное напряжение достигает максимального положительного или максимального, отрицательного напряжения источников питания.	ПК-4	З1
37.	**Какой усилитель называется усилителем напряжения?** 1) такой усилитель, который усиливает мощность сигнала; 2) такой усилитель, который усиливает ток; 3) усилитель, усиливающий напряжение сигнала.	ПК-4	З1
38.	**Какой усилитель называется усилителем тока?** 1) такой усилитель, который усиливает мощность сигнала; 2) такой усилитель, который усиливает ток; 3) такой усилитель, который усиливает напряжение сигнала.	ПК-4	З1
39.	**Какой усилитель называется усилителем мощности?** 1) такой усилитель, который усиливает ток; 2) такой усилитель, который усиливает напряжение сигнала; 3) такой усилитель, который усиливает мощность сигнала.	ПК-4	З1
40.	**Как определяется коэффициент усиления усилителя по току?** 1) это отношение амплитуды тока на выходе усилителя к амплитуде тока на входе усилителя; 2) это отношение амплитуды напряжения на выходе усилителя к амплитуде напряжения на входе усилителя; 3) это отношение мощности сигнала на выходе усилителя к мощности сигнала на входе усилителя.	ПК-4	З1
41.	**Как определяется коэффициент усиления усилителя по напряжению?** 1) это отношение амплитуды тока на выходе усилителя к амплитуде тока на входе усилителя; 2) это отношение амплитуды напряжения на выходе усилителя к амплитуде напряжения на входе усилителя; 3) это отношение мощности сигнала на выходе усилителя к мощности сигнала на входе усилителя.	ПК-4	З1
42.	**Как определяется коэффициент усилителя по мощности?** 1) это отношение амплитуды тока на выходе усилителя к амплитуде тока на входе усилителя; 2) это отношение амплитуды напряжения на выходе усилителя к амплитуде напряжения на входе усилителя; 3) это отношение мощности сигнала на выходе усилителя к мощности	ПК-4	З1

	сигнала на входе усилителя.		
43.	**Чему равен коэффициент усилителя многокаскадного усилителя?** 1) коэффициенту усиления первого каскада; 2) коэффициенту усиления последнего каскада; 3) произведению коэффициентов усиления всех каскадов.	ПК-4	З1
44.	**Как определяется входное сопротивление усилителя?** 1) это отношение мощности входного сигнала к напряжению входного сигнала; 2) это отношение входного тока к мощности входного сигнала; 3) это отношение входного напряжения к входному току.	ПК-4	З1
45.	**Как определяется выходное сопротивление усилителя?** 1) это отношение мощности выходного сигнала к напряжению выходного сигнала; 2) это отношение выходного тока к мощности выходного сигнала; 3) это отношение выходного напряжения к выходному току.	ПК-4	З1
46.	**Как определяется амплитудная характеристика усилителя?** 1) это отношение мощности сигнала на выходе усилителя к входному току; 2) это отношение выходного тока к мощности входного сигнала; 3) это отношение выходного напряжения (тока) к входному напряжению (току).	ПК-4	З1
47.	**Как определяется динамический диапазон усилителя?** 1) это отношение максимального выходного тока к минимальному входному току; 2) это отношение минимального выходного напряжения к максимальному входному току; 3) это отношение максимального входного напряжения к минимальному входному напряжению.	ПК-4	З1
48.	**Как определяется амплитудно-частотная характеристика усилителя?** 1) это зависимость модуля коэффициента усиления усилителя от входного тока; 2) это зависимость выходного напряжения от коэффициента усиления по току усилителя; 3) это зависимость модуля коэффициента усиления усилителя от частоты.	ПК-4	З1
49.	**Как определяется фазо-частотная характеристика усилителя?** 1) это зависимость угла сдвига фаз между входной мощностью и выходным напряжением; 2) это зависимость угла сдвига фаз между выходным током и входным напряжением; 3) это зависимость угла сдвига фаз между входным и выходным напряжениями от частоты.	ПК-4	З1
50.	**Как определяется переходная характеристика усилителя?** 1) это зависимость выходной мощности от выходного напряжения при скачкообразном входном напряжении; 2) это зависимость выходного напряжения от частоты при скачкообразном выходном токе; 3) это зависимость выходного сигнала (напряжения, тока) от времени при скачкообразном входном воздействии.	ПК-4	З1
51.	**Как определяется «обратная связь»?** 1) влияние входной величины на выходную величину, которая в свою очередь влияет на входную величину; 2) влияние выходной величины на входную величину; 3) влияние выходной величины на входную величину, которая в свою	ПК-4	З1

	очередь влияет на выходную величину.		
52.	**Дать определение «отрицательной обратной связи»?** 1) такая обратная связь, при которой выходной сигнал таким образом влияет на входной, что он увеличивается; 2) такая обратная связь, при которой входной сигнал таким образом влияет на выходной, что он увеличивается; 3) такая обратная связь, при которой выходной сигнал таким образом влияет на входной, что входной сигнал уменьшается и это приводит к уменьшению выходного сигнала.	ПК-4	З1
53.	**Отчего зависит коэффициент усиления усилителя, охваченного обратной связью?** 1) зависит от свойств цепи прямой передачи сигнала; 2) не зависит от свойств цепей прямой и обратной связи; 3) зависит только от свойств цепи обратной связи и не зависит от свойств цепи прямой передачи сигнала.	ПК-4	З1
54.	**Уменьшает ли цепь отрицательной обратной связинестабильность коэффициента усиления усилителя?** 1) не уменьшает; 2) увеличивает; 3) отрицательная обратная связь уменьшает нестабильность коэффициента усиления независимо оттого, какие дестабилизирующие факторы действуют на усилитель.	ПК-4	З1
55.	**Как изменяется входное сопротивление усилителя, охваченного отрицательной обратной связью?** 1) входное сопротивление уменьшается; 2) входное сопротивление не изменяется; 3) последовательная отрицательная обратная связь увеличивает входное сопротивление.	ПК-4	З1
56.	**Как изменяет отрицательная обратная связь по напряжениювыходное сопротивление усилителя?** 1) выходное сопротивление усилителя увеличивается; 2) выходное сопротивление не изменяется; 3) выходное сопротивление усилителя уменьшается;	ПК-4	З1
57.	**Дать определение режима работы А транзисторного каскада?** 1) ток коллектора всегда меньше нуля; 2) ток коллектора равен нулю; 3) ток коллектора всегда больше нуля.	ПК-4	З1
58.	**Дать определение режима работы В транзисторного каскада?** 1) ток коллектора всегда меньше нуля; 2) ток коллектора может только уменьшаться; 3) ток коллектора может только увеличиваться (начальный ток коллектора равен нулю).	ПК-4	З1
59.	**Дать определение режима работы С транзисторного каскада?** 1) ток коллектора равен максимуму; 2) ток коллектора равен нулю; 3) ток коллектора протекает в течении времени меньшего,чем половина периода входного сигнала.	ПК-4	З1
60.	**Дать определение режима работы транзисторного каскада?** 1) ток коллектора равен среднему значению; 2) ток коллектора меньше нуля; 3) ток коллектора равен нулю или максимуму.	ПК-4	З1
61.	**Каково назначение разделительных конденсаторов в транзисторном каскаде?** 1) служит для пропуска постоянной составляющей сигнала; 2) служит для связи по постоянному току источника входного сигнала с	ПК-4	З1

	усилителем; 3) препятствует связи по постоянному току источника входного сигнала с усилителем.		
62.	**Каково назначение конденсатора, шунтирующего эмиттерный резистор?** 1) для уменьшения коэффициента усиления по напряжению; 2) для увеличения коэффициента усиления по току; 3) для устранения отрицательной обратной связи по переменному току.	ПК-4	З1
63.	**Каким должно быть начальное напряжение (исток-затвор)для полевого транзистора с каналом n-типа?** 1) напряжение исток-затвор равно нулю; 2) напряжение исток-затвор отрицательным; 3) напряжение должно быть положительным.	ПК-4	З1
64.	**Каким должно быть начальное напряжение (исток-затвор) для полевого транзистора с каналом p-типа?** 1) напряжение исток-затвор равно нулю; 2) напряжение исток-затвор отрицательным; 3) напряжение должно быть положительным.	ПК-4	З1
65.	**Каково назначение усилителя с модуляцией и демодуляцией?** 1) служит для усиления переменного напряжения; 2) служит для увеличения дрейфа нуля; 3) служит для усиления постоянного или медленно меняющегося сигнала с нулевым дрейфом нуля.	ПК-4	З1
66.	**Каково назначение усилителя мощности?** 1) выполнить заданную обработку сигнала и получить выходные сигналы, содержащие ту или иную информацию о входных; 2) определять в какой момент времени входной сигнал принимает максимальное значение; 3) обеспечить заданную мощность на заданном сопротивлении нагрузки.	ПК-4	З1
67.	**Каково назначение фильтра информативной электроники?** 1) пропускать постоянную составляющую сигнала; 2) усиливать сигнал по напряжению; 3) пропускать синусоидальные сигналы в одном диапазоне частот и задерживать их в остальном диапазоне частот.	ПК-4	З1
68.	**Каково назначение фильтра силовой электроники?** 1) пропустить сигнал определенной частоты; 2) выделить сигнал определенной частоты; 3) сгладить сигнал переменной составляющей.	ПК-4	З1
69.	**Почему фильтр называется активным?** 1) так как выполнен на пассивных составляющих; 2) так как выполнен на пьезокерамических составляющих; 3) так как выполнен на активных элементах.	ПК-4	З1
70.	**Какие характеристики используются для описания фильтров?** 1) зависимость к.п.д от частоты; 2) зависимость мощности сигнала от частоты; 3) амплитудно-частотная, фазо-частотная характеристики.	ПК-4	З1
71.	**Какой фильтр называется фильтром нижних частот?** 1) который пропускает средние и высокие частоты; 2) который пропускает средние частоты, а остальные задерживает; 3) который пропускает входные сигналы низких частот, начиная с постоянных сигналов, а остальные подавляет.	ПК-4	З1
72.	**Какой фильтр называется полосовым?** 1) который пропускает средние и высокие частоты; 2) который пропускает средние частоты, а остальные задерживает; 3) который пропускает входные сигналы низких частот, начиная с постоянных сигналов, а остальные подавляет.	ПК-4	З1

73.	**Какой фильтр называется фильтром верхних частот?** 1) который пропускает средние и высокие частоты; 2) который пропускает средние частоты, а остальные задерживает; 3) который пропускает входные сигналы низких частот, начиная с постоянных сигналов, а остальные подавляет.	ПК-4	З1
74.	**Какое устройство называется генератором гармонических колебаний?** 1) устройство, которое вырабатывает синусоидальный сигнал, при подаче такового на его вход; 2) устройство перерабатывающее синусоидальное напряжение в постоянное; 3) устройство создающее синусоидальное напряжение при отсутствии входного сигнала.	ПК-4	З1
75.	**Какие условия необходимо выполнить для самовозбуждения генератора?** 1) необходимость коэффициента усиления равного бесконечности; 2) необходимость сдвига фаз по прямой ветви равного 90 гр; 3) коэффициент усиления по общей цепи, больше единицы,сдвиг фаз по общей цепи кратен 360 гр.	ПК-4	З1
76.	**Что должен содержать генератор гармонических колебаний,чтобы выполнить условие самовозбуждения?** 1) резистор в цепи обратной связи; 2) резистивный делитель напряжения в цепи обратной связи; 3) хотя бы одну частотно-избирательную цепь.	ПК-4	З1
77.	**Что содержит вторичный источник питания без преобразования частоты?** 1) полосовой фильтр на активных элементах; 2) генератор постоянного тока; 3) трансформатор, выпрямитель, сглаживающий фильтр, стабилизатор.	ПК-4	З1
78.	**Что содержит вторичный источник питания с преобразованием частоты?** 1) фильтр высоких частот; 2) электромашинный усилитель напряжения; 3) два выпрямителя, два сглаживающих фильтра, преобразователь частоты.	ПК-4	З1
79.	**Сколько диодов содержит трехфазный мостовой выпрямитель?** 1) два; 2) четыре; 3) шесть.	ПК-4	З1
80.	**Как определяется внешняя характеристика выпрямителя?** 1) это зависимость среднего тока на нагрузке от напряжения на нагрузке; 2) это зависимость напряжения на входе выпрямителя от напряжения на нагрузке; 3) это зависимость напряжения на нагрузке от тока нагрузки.	ПК-4	З1
81.	**Как определяется коэффициент стабилизации стабилизатора?** 1) это отношение выходного напряжения к входному току; 2) это отношение выходного тока к входному напряжению; 3) это отношение относительного изменения напряжения на входе котносительному изменению напряжения на выходе стабилизатора.	ПК-4	З1
82.	**Как определяется выходное сопротивление стабилизатора?** 1) это отношение выходного напряжения к входному току; 2) это отношение входного тока к выходному напряжению; 3) это отношение выходного напряжения к выходному току.	ПК-4	З1
83.	**Как определяется к.п.д. стабилизатора?**	ПК-4	З1

	1) это отношение потребляемой мощности к отдаваемой мощности; 2) это отношение выходного напряжения к потребляемой мощности; 3) это отношение мощности, отдаваемой в нагрузку к потребляемой мощности от источника входного напряжения.		
84.	**Каково назначение инвертора напряжения?** 1) преобразование переменного тока в постоянный; 2) преобразование постоянного тока в постоянный; 3) преобразование постоянного тока в переменный.	ПК-4	З1
85.	**Каково назначение умножителя напряжения?** 1) преобразование постоянного тока в постоянный; 2) преобразование постоянного тока в переменный; 3) преобразование переменного тока в постоянный, причем выходноенапряжение значительно превосходит входное переменное напряжение.	ПК-4	З1
86.	**Дать определение скважности импульсов?** 1) это отношение длительности фронта импульса к длительности спада импульса; 2) это отношение длительности импульса к периоду повторения; 3) это отношение периода повторения к длительности импульса.	ПК-4	З1
87.	**Каково назначение форсирующих конденсаторов в транзисторном ключе?** 1) уменьшить амплитуду тока базы; 2) увеличить время включения транзисторного ключа; 3) повысить быстродействие транзисторного ключа.	ПК-4	З1
88.	**Может ли ключ на полевом транзисторе коммутировать цифровые сигналы?** 1) нет, не может; 2) может коммутировать аналоговый сигнал; 3) может коммутировать аналоговый и цифровой сигналы.	ПК-4	З1
89.	**Потребляет ли ключ на комплементарных полевых транзисторах ток в открытом и закрытом состояниях?** 1) потребляет ток в открытом состоянии и закрытом состоянии; 2) потребляет ток в открытом состоянии и не потребляет ток в закрытом состоянии; 3) не потребляет ток принимать только два значения? логической единицы «1» и логического нуля «0».	ПК-4	З1
90.	**Какие элементы называются логическими?** 1) входные и выходные сигналы которых могут принимать любое значение; 2) входные сигналы могут принимать любое значение, а выходные сигналы могут принимать только два значения; 3) входные и выходные сигналы элементов могут принимать только два значения? логической единицы «1» и логического нуля «0».	ПК-4	З1
91.	**Что называется таблицей истинности?** 1) таблица, содержащая все возможные входные комбинации логических переменных; 2) таблица, содержащая все возможные выходные комбинации логических переменных; 3) таблица, содержащая все возможные входные и выходные комбинации логических переменных и соответствующие им значения логической функции.	ПК-4	З1
92.	**Какие три основные булевы операции?** 1) логические функции «ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ», «И», «ИЛИ»; 2) логические функции «И-НЕ», «ИЛИ», «ИЛИ-НЕ»; 3) логические функции «И», «ИЛИ», «НЕ».	ПК-4	З1

93.	**Какие логические элементы являются универсальными?** 1) «ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ», «ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ И»; 2) «И», «ИЛИ», «НЕ»; 3) «И-НЕ», «ИЛИ-НЕ».	ПК-4	З1
94.	**Какой входной логический сигнал является приоритетнымдля логического элемента «И»?** 1) логическая единица; 2) оба логических сигнала «1», «0»; 3) логический нуль.	ПК-4	З1
95.	**Какой входной логический сигнал является приоритетнымдля логического элемента «ИЛИ»?** 1) логическая единица; 2) оба логических сигнала «1», «0»; 3) логический нуль.	ПК-4	З1
96.	**Можно ли оставлять неиспользованные входы логических элементов свободными?** 1) можно; 2) нужно соединить их между собой; 3) нельзя.	ПК-4	З1
97.	**Можно ли подключить несколько выходов разных микросхем к одной нагрузке?** 1) нельзя, так как на одном выходе может присутствовать единица, а на другом нуль; 2) можно; 3) можно, если выходы микросхем будут открытыми.	ПК-4	З1
98.	**Какое состояние выхода микросхемы называется высокоимпедансным?** 1) когда выход микросхемы находится в нуле; 2) когда выход микросхемы находится в единице; 3) когда оба транзистора выходного каскада находятся в закрытом состоянии,т.е. микросхема и нагрузка фактически разъединены.	ПК-4	З1
99.	**Для чего необходимы шинные формирователи?** 1) для генерирования сигнала «СБРОС»; 2) для индикации состояния цифрового устройства; 3) для коммутации сигналов «сигналов адреса, управления и т.д.» в цифровых устройствах.	ПК-4	З1
100.	**Какова величина питающего напряжения микросхем ТТЛ?** 1) -5 В; 2) 15 В; 3) 5 В.	ПК-4	З1
101.	**Какова величина питающего напряжения микросхем ЭСЛ?** 1) 15 В; 2) 5 В; 3) -5 В.	ПК-4	З1
102.	**Какова величина питающего напряжения микросхем КМОП?** 1) -5 В; 2) 25 В; 3) 3-15 В.	ПК-4	З1
103.	**Каково назначение шифратора «кодера»?** 1) преобразовывать двоичные числа в десятичные; 2) преобразовывать семизначные в десятичные; 3) преобразовывать десятичные числа в двоичные.	ПК-4	З1
104.	**Каково назначение дешифратора?** 1) преобразовывает десятичные числа в двоичные; 2) преобразовывает двоичные числа в двоичные; 3) преобразовывает 14-разрядные двоичный код в логический сигнал,	ПК-4	З1

	появляющийся на том выходе, десятичный номер которого соответствует двоичному коду.		
105.	**Каково назначение мультиплексора?** 1) передает цифровую информацию от одного входа на несколько выходов; 2) передает цифровую информацию от одного выхода на несколько входов; 3) передает в желаемом порядке цифровую информацию, поступающую от нескольких входов на один выход.	ПК-4	З1
106.	**Каково назначение демультиплексора?** 1) передает цифровую информацию от одного входа на несколько выходов; 2) передает цифровую информацию от одного выхода на несколько входов; 3) передает в желаемом порядке цифровую информацию, поступающую от нескольких входов на один выход.	ПК-4	З1
107.	**Каково назначение сумматора?** 1) для вычитания двоичных чисел; 2) для деления двоичных чисел; 3) для сложения двоичных чисел.	ПК-4	З1
108.	**Каково назначение цифровых компараторов?** 1) выполняют сравнение десятичных чисел; 2) выполняют сравнение десятичных чисел с двоичными; 3) выполняют сравнение двух чисел, заданных в двоичном коде.	ПК-4	З1
109.	**Какой сигнал является приоритетным для RS-триггера, выполненного на логических элементах «2И-НЕ»?** 1) логическая единица; 2) две логические единицы; 3) логический нуль.	ПК-4	З1
110.	**Какой сигнал является приоритетным для RS-триггера,выполненного на логических элементах «2ИЛИ-НЕ»?** 1) логическая единица; 2) два логических нуля; 3) логический нуль.	ПК-4	З1
111.	**Когда изменяет свое состояние асинхронный триггер?** 1) асинхронный триггер не меняет своего состояния; 2) изменяет свое состояние при наличии соответствующего сигнала на входе синхронизации; 3) изменяет свое состояние непосредственно в момент появления соответствующего информационного сигнала.	ПК-4	З1
112.	**Каково назначение счетчика импульсов?** 1) выполнять сложение двоичных чисел; 2) выполнять умножение двоичных чисел; 3) обеспечивать хранение слова информации и выполнение над ним операции счета, заключающейся в изменении значения числа в счетчике на 1.	ПК-4	З1
113.	**Каково назначение регистра?** 1) выполнение счета десятичных чисел; 2) выполнение сложения двоичных чисел; 3) выполняет хранение М-разрядных двоичных чисел выполнение преобразований над ними.	ПК-4	З1
114.	**Каково назначение цифро-аналового преобразователя?** 1) получение цифрового сигнала, для управления цифровыми устройствами; 2) для хранения цифровой информации; 3) для преобразования цифровых сигналов в аналоговые.	ПК-4	З1

115.	**Каково назначение аналого-цифрового преобразователя?** 1) получение цифрового сигнала, для управления цифровыми устройствами; 2) для хранения цифровой информации; 3) для преобразования цифровых сигналов в аналоговые.	ПК-4	З1

5.3.2.2. Вопросы для устного опроса

№	Содержание	Компе-тенция	ИДК
1	Энергетические уровни. Примесная электропроводность. Строение p-n-перехода.	ПК-4	З1
2	Полупроводниковые диоды. ВАХ диода. Температурные свойства.	ПК-4	З1
3	Основные типы диодов. Назначение и схемы включения.	ПК-4	З1
4	Выпрямители. Сглаживающие фильтры.	ПК-4	З1
5	Биполярные транзисторы. Устройство и принцип действия.	ПК-4	З1
6	Схема включения транзистора с ОЭ.	ПК-4	З1
7	Схема включения транзистора с ОБ.	ПК-4	З1
8	Схема включения транзистора с ОК.	ПК-4	З1
9	Входные и выходные характеристики биполярного транзистора.	ПК-4	З1
10	Динистор: устройство, ВАХ.	ПК-4	З1
11	Триодный тиристор. Симистор.	ПК-4	З1
12	Полевые транзисторы с изолированным затвором.	ПК-4	З1
13	Полевы транзисторы с управляемым p-n-переходом.	ПК-4	З1
14	Основные параметры полевых транзисторов.	ПК-4	З1
15	Фоторезисторы: устройство, ВАХ.	ПК-4	З1
16	Фотодиоды: устройство, ВАХ.	ПК-4	З1
17	Фотоэлементы.	ПК-4	З1
18	Фототранзисторы.	ПК-4	З1
19	Светодиоды.	ПК-4	З1
20	Основы алгебры логики (алгебры Буля).	ПК-4	З1
21	Построение комбинационных логических устройств.	ПК-4	З1
22	Упрощение Булевых выражений.	ПК-4	З1
23	Шифраторы и дешифраторы.	ПК-4	З1
24	Каскадное включение шифраторов и дешифраторов.	ПК-4	З1
25	Мультиплексоры и демультиплексоры.	ПК-4	З1
26	Сумматоры и полусумматоры.	ПК-4	З1
27	Последовательные цифровые устройства.	ПК-4	З1
28	АЦП.	ПК-4	З1
29	ЦАП.	ПК-4	З1
30	Устройства выборки и хранения аналоговых сигналов.	ПК-4	З1
31	Однофазные инверторы.	ПК-4	З1
32	Трехфазные инверторы.	ПК-4	З1
33	Усилительный каскад с ОЭ.	ПК-4	З1
34	Операционные усилители.	ПК-4	З1
35	Мультивибраторы.	ПК-4	З1
36	LC- генератор.	ПК-4	З1
37	RC- генератор.	ПК-4	З1
38	Триггеры.	ПК-4	З1

39	Параметры импульсных сигналов.	ПК-4	З1
40	Электронные ключи и простейшие формирователи импульсов.	ПК-4	З1
41	Формирующие интегральные и дифференциальные цепи.	ПК-4	З1
42	Импульсные генераторы.	ПК-4	З1
43	Блокинг-генератор.	ПК-4	З1
44	Интегральные микросхемы.	ПК-4	З1
45	Электронные вычислительные и микропроцессорные устройства.	ПК-4	З1

5.3.2.3. Задачи для проверки умений и навыков

№	Содержание	Компе-тенция	ИДК
1	Расчёт активных элементов электрической цепи	ПК-4	З1
			У1
2	Расчёт параметров электрической цепи	ПК-4	З1
			У1
3	Расчёт релейно-контактных и логических схем	ПК-4	З1
			У1

5.3.2.4. Перечень тем рефератов, контрольных, расчетно-графических работ

№	Содержание
1.	Материаловедение – основа современной науки и техники.
2.	Кремний – основной полупроводниковый материал микроэлектроники.
3.	Основы современной электроники.
4.	Современные методы исследования свойств полупроводниковых материалов.
5.	Полупроводниковые приборы и основы их проектирования.
6.	Методы исследования материалов и элементов электронной техники.
7.	Физико-химические основы получения новых полупроводниковых соединений.
8.	Кремний — материал наноэлектроники.
9.	Этапы развития электроники от микро- до нано.
10.	Монокристаллы, пластины и эпитаксиальные структуры кремния, арсенида галлия и соединений А3В5 в технологии изготовления приборов электронной техники.
11.	Полупроводниковые соединения в микро- , опто- и наноэлектронике.
12.	Материаловедение и технология новых материалов.
13.	Полупроводниковые материалы – основа современной электроники.
14.	Новые методы получения материалов для наноэлектроники.
15.	Материалы и элементы электронной техники.
16.	Солнечные элементы: физика, технология и электроника.
17.	Использование солнечных элементов.
18.	Методы преобразования солнечной энергии.
19.	Солнечные батареи на полупроводниковых структурах.
20.	Современная тенденция в развитии солнечных элементов.
21.	Оси симметрии в кристаллах.
22.	Жидкие кристаллы.
23.	Природные и синтетические алмазы – уникальность областей применения.
24.	Алмаз – средоточие уникальных свойств среди природных материалов.
25.	Кристаллы в лазерной технике.

5.3.2.5. Вопросы для контрольной (расчетно-графической) работы

№	Содержание	Компе-тенция	ИДК
1.	Проводники. Физические явления, свойства, состав, классификация, области применения.	ПК-4	З1
2.	Диэлектрики. Физические явления, свойства, состав, классификация, области применения.	ПК-4	З1
3.	Полупроводники. Физические явления, свойства, состав, классификация, области применения.	ПК-4	З1
4.	Образование и свойства p-n перехода. Электрический ток через контакт полупроводника – p и – n – типа. Контактные явления.	ПК-4	З1
5.	Полупроводниковые диоды. Их применение в ключевом режиме и для стабилизации напряжения.	ПК-4	З1
6.	Биполярные и полевые транзисторы. Устройство, применение в ключевом режиме.	ПК-4	З1
7.	Общие сведения о процессорах и ЭВМ. Физические основы электронной техники.	ПК-4	З1
8.	Основы теории логических схем. Классификация и основные параметры логических ИС.	ПК-4	З1
9.	Электронные ключи. Базовые логические элементы.	ПК-4	З1
10.	Триггер на полупроводниковых триодах. Управление триггером как бесконтактным реле.	ПК-4	З1
11.	Триггеры. Триггер как элемент ЭВМ.	ПК-4	З1
12.	Электронные логические элементы. Одноразрядный сумматор на триггерах.	ПК-4	З1
13.	Источники стабильного тока.	ПК-4	З1
14.	Генераторы гармонических колебаний. Основные понятия условия самовозбуждения и стационарности.	ПК-4	З1
15.	Электронные генераторы. LC – и RC – генераторы.	ПК-4	З1
16.	Триггеры. Элемент памяти ЭВМ на триггерах.	ПК-4	З1
17.	Генераторы импульсов (мультивибраторы).	ПК-4	З1
18.	Электронные усилители (многокаскадные усилители).	ПК-4	З1
19.	Операционные усилители.	ПК-4	З1
20.	Обратные связи в усилителях. Специализированные и интегральные усилители.	ПК-4	З1
21.	Электронные выпрямители.	ПК-4	З1
22.	Фотоэлектронные излучающие приборы. Оптоэлектронные приборы.	ПК-4	З1
23.	Полупроводниковые приборы как элементы интегральных схем.	ПК-4	З1
24.	Стабилизаторы постоянного напряжения. Стабилизаторы в интегральном исполнении, увеличение мощности блоков питания, охлаждение.	ПК-4	З1
25.	Блоки питания. Выпрямление переменного напряжения, сглаживание пульсации. Схемы фильтров.	ПК-4	З1
26.	Преобразователи. Инверторы. Защита электронных устройств.	ПК-4	З1
27.	Электронные логические элементы. Применение логических элементов в электротехнических устройствах.	ПК-4	З1

28.	Задачи аналоговой и цифровой обработки сигналов.	ПК-4	З1
29.	Схема включения каскада с общим эмиттером.	ПК-4	З1
30.	Схема включения каскада с общей базой.	ПК-4	З1
31.	Схема включения каскада с общим коллектором.	ПК-4	З1
32.	Условные обозначения оптопар.	ПК-4	З1
33.	Конструкция жидкокристаллического индикатора (ЖКИ).	ПК-4	З1
34.	Электрическая схема полупроводниковой интегральной микросхемы.	ПК-4	З1
35.	Электрическая схема гибридной интегральной микросхемы.	ПК-4	З1
36.	Условные обозначения полупроводниковых приборов: выпрямительные и импульсные диоды, стабилитрон, симметричный стабилитрон, варикап, излучающий диод.	ПК-4	З1
37.	Условные обозначения полупроводниковых приборов: биполярный транзистор p-n-p и n-p-n-типов, полевые транзисторы.	ПК-4	З1
38.	Структурная схема вычислительной микропроцессорной системы.	ПК-4	З1
39.	Условные обозначения полупроводниковых приборов: динистор, тринистор.	ПК-4	З1
40.	Условные обозначения на интегральных схемах фотоэлектрических приборов.	ПК-4	З1
41.	Схематическое изображение электронного диодного ключа.	ПК-4	З1
42.	Структурная схема электронного генератора.	ПК-4	З1
43.	Условные или схематические обозначения датчиков.	ПК-4	З1
44.	Схематическое изображение электронного триодного ключа.	ПК-4	З1
45.	Функциональные характеристики логических элементов: «И», «ИЛИ», «НЕ».	ПК-4	З1
46.	Простейшая схема стабилизации постоянного напряжения.	ПК-4	З1
47.	Схематическое изображение составного транзистора.	ПК-4	З1
48.	Схематическое изображение фильтра на выходе выпрямителя.	ПК-4	З1

5.4. Система оценивания достижения компетенций

5.4.1. Оценка достижения компетенций в ходе промежуточной аттестации

ПК-4 Способен организовать эксплуатацию электронных устройств, средств автоматики и микропроцессорных систем					
Индикаторы достижения компетенции ПК-4		Номера вопросов и задач			
Код	Содержание	вопросы к экзамену	задачи к экзамену	вопросы к зачету	задачи к зачету
З1	Устройство, принципы действия, технические характеристики электронных устройств	-	-	-	1, 2
У1	Определять характеристики электронных устройств	-	-	-	1, 2
Н1	Выбора электронных устройств для заданных условий эксплуатации	-	-	1-45	-

5.4.2. Оценка достижения компетенций в ходе текущего контроля

ПК-4 Способен организовать эксплуатацию электронных устройств, средств автоматики и микропроцессорных систем				
Индикаторы достижения компетенции ПК-4		Номера вопросов и задач		
Код	Содержание	вопросы тестов	вопросы устного опроса	задачи для проверки умений и навыков
З1	Устройство, принципы действия, технические характеристики электронных устройств	1-115	-	1, 2
У1	Определять характеристики электронных устройств	-	-	1, 2
Н1	Выбора электронных устройств для заданных условий эксплуатации	-	1-45	-

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

№	Библиографическое описание	Тип издания	Вид учебной литературы
2	Лабораторный практикум по электронике: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 110302 - "Электрификация и автоматизация сел. хоз-ва" / П. О. Гуков, В. И. Калашник, Р. М. Панов; Воронеж. гос. аграр. ун-т.- Воронеж: ВГАУ, 2011.- 131 с.	Учебное	Дополнительная
3	Лабораторный практикум по электронике [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению - 35.03.06 (110800.62) "Агроинженерия" подготовки бакалавров по профилю "Электрооборудование и электротехнологии в АПК" / П. О. Гуков, Р. Ю. Панов, С. А. Филонов; Воронежский государственный аграрный университет.- Электрон. текстовые дан. (1 файл : 4323 Кб) .- Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2015.	Учебное	Основная
4	Лабораторный практикум по электронике: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 35.03.06 "Агроинженерия", профиль "Электрооборудование и электротехнологии в АПК" / [Р. М. Панов [и др.] ; Воронежский государственный аграрный университет.- Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2017. - 122 с.	Учебное	Основная
5	Вестник Воронежского государственного аграрного университета: теоретический и научно-практический журнал / Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 1998-	Периодическое	

6	Механизация и электрификация сельского хозяйства - Москва: Б.и., 1980-	Периодическое	
7	Сельский механизатор: [журнал] / учредитель : ООО "Нива" - Москва: Нива, 1958-	Периодическое	
8	Техника в сельском хозяйстве: Производственно-технический журнал / Учредитель : АНО "Редакция журнала "Техника в сельском хозяйстве" - Москва: Редакция журнала "Техника в сельском хозяйстве", 1958-	Периодическое	
9	Тракторы и сельхозмашины: ежемесячный научно-практический журнал: [16+] / учредитель: ООО "Редакция журнала "ТСМ" - Москва: Редакция журнала "ТСМ", 1958-	Периодическое	

6.2. Ресурсы сети Интернет

6.2.1. Электронные библиотечные системы

№	Название	Размещение
1	Лань	https://e.lanbook.com
2	ZNANIUM.COM	http://znanium.com/
3	ЮРАЙТ	http://www.biblio-online.ru/
4	IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
5	E-library	https://elibrary.ru/
6	Электронная библиотека ВГАУ	http://library.vsau.ru/

6.2.2. Профессиональные базы данных и информационные системы

№	Название	Адрес доступа
1	Портал открытых данных РФ	https://data.gov.ru/
2	Портал государственных услуг	https://www.gosuslugi.ru/
3	Справочная правовая система Гаранат	http://www.consultant.ru/
4	Справочная правовая система Консультант Плюс	http://ivo.garant.ru
5	Аграрная российская информационная система.	http://www.aris.ru/
6	Информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям	http://agris.fao.org/

6.2.3. Сайты и информационные порталы

№	Название	Размещение
1	Все ГОСТы	http://vsegost.com/
2	ПАО "Россети"	https://www.rosseti.ru/
3	ВИМ	http://vim.ru/
4	EasyEDA	https://easyeda.com/

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

7.1. Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, презентационное оборудование, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13
Лаборатория, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: специализированный лабораторный стенд по курсу «Электрические системы и сети»; специализированный стенд для моделирования режимов электрической сети; КТП-10/0,4 кВ, электрическая аппаратура подстанций и линий электропередачи, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test, VisSim, Matlab 6.1/SciLab, LOGO! Soft Comfort Demo	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.309
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования, специализированное оборудование для ремонта компьютеров	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.117, 118
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: комплект мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows,	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.308

DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test	
Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.219 (с 16 до 20 ч.)
Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.321 (с 16 до 20 ч.)
Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.232а

7.2. Программное обеспечение

7.2.1. Программное обеспечение общего назначения

№	Название	Размещение
1	Операционные системы MS Windows /Linux /Ред ОС	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Пакеты офисных приложений MS Office / OpenOffice/LibreOffice	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader	ПК в локальной сети ВГАУ
4	Браузеры Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Microsoft Edge	ПК в локальной сети ВГАУ
5	Антивирусная программа DrWeb ES	ПК в локальной сети ВГАУ
6	Программа-архиватор 7-Zip	ПК в локальной сети ВГАУ
7	Мультимедиа проигрыватель MediaPlayer Classic	ПК в локальной сети ВГАУ
8	Платформа онлайн-обучения eLearning server	ПК в локальной сети ВГАУ
9	Система компьютерного тестирования AST Test	ПК в локальной сети ВГАУ

7.2.2. Специализированное программное обеспечение

№	Название	Размещение
1	Визуальный ЯП для моделирования динамических систем VisSim	ПК ауд. 16, 18 (К9)
2	Пакет разработки ПО для контроллеров LOGO! Soft Comfort Demo	ПК в локальной сети ВГАУ
3	ППП для решения задач технических вычислений Matlab 6.1/SciLab	ПК на кафедре Электротехники
4	Программа автоматизированного проектирования nanoCAD Электро	ПК ГИС лаборатории
5	Программа проектирования освещения DIALux	ПК в локальной сети ВГАУ
6	Программа проектирования систем энергораспределения SIMARIS design	ПК ауд. 115, 119 (К1)
7	Система автоматизированного проектирования и черчения Autocad	ПК в локальной сети ВГАУ
8	Система имитационного моделирования AnyLogic 8.5.0 Personal Learning Edition	https://new.siemens.com/global/en.html
9	Система компьютерной алгебры Mathcad	ПК в локальной сети ВГАУ
10	Система трехмерного моделирования Kompas 3D	ПК в локальной сети ВГАУ

8. Междисциплинарные связи

Дисциплина, с которой необходимо согласование	Кафедра, на которой преподается дисциплина	ФИО заведующего кафедрой
Б1.О.20 «Автоматика»	Электротехники и автоматики	Афоничев Дмитрий Николаевич
Б1.О.29 «Электрические измерения»	Электротехники и автоматики	Афоничев Дмитрий Николаевич
Б1.О.40 «Основы микропроцессорной техники»	Электротехники и автоматики	Афоничев Дмитрий Николаевич

Приложение 1
Лист периодических проверок рабочей программы
и информация о внесенных изменениях

Должностное лицо, проводившее проверку: Ф.И.О., должность	Дата	Потребность в корректировке с указанием соответствующих разделов рабочей программы	Информация о внесенных изменениях
Афоничев Д.Н., заведующий кафедрой электротехники и автоматики	17.05.2019	Нет Рабочая программа актуализирована для 2019/20 учебного года	–
Афоничев Д.Н., заведующий кафедрой электротехники и автоматики	27.05.2020	Нет Рабочая программа актуализирована для 2020/21 учебного года	–
Афоничев Д.Н., заведующий кафедрой электротехники и автоматики	23.06.2021	Нет Рабочая программа актуализирована для 2021/22 учебного года	–
Афоничев Д.Н., заведующий кафедрой электротехники и автоматики	13.05.2022	Да Рабочая программа актуализирована для 2022/23 учебного года	Скорректированы: п. 7.2, табл. 7.2.1, 7.2.2
Афоничев Д.Н., заведующий кафедрой электротехники и автоматики	20.06.2023	Нет Рабочая программа актуализирована для 2023/24 учебного года	–