

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»
(КГУ)

Кафедра «Физика»



УТВЕРЖДАЮ:
Ректор
/ Н.В. Дубив /
08 2020 г.

Рабочая программа учебной дисциплины
Основы цифровой техники

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата **03.03.02 – Физика**

Направленность:
Фундаментальная физика

Формы обучения: очная

Курган 2020

Рабочая программа дисциплины «Основы цифровой техники» составлена в соответствии с учебным планом по программе бакалавриата «Физика» (Фундаментальная физика), утвержденным:

- для очной формы обучения «28» августа 2020 года;

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Физика» «28» 08 2020 года, протокол № 1.

Рабочую программу составил
Доцент кафедры «Физика»,



к.ф.-м.н Е. Ю. Левченко

Согласовано:
Заведующий кафедрой
«Физика»



д.ф.-м.н В.И. Бочегов

Специалист по учебно-методической работе
учебно-методического отдела



Г.В. Казанкова

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 8 зачетных единицы трудоемкости (288 академических часов)

Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр	Семестр
		6	7
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов в том числе:	96	48	48
Лекции	32	16	16
Лабораторные работы	64	32	32
Самостоятельная работа, всего часов в том числе:	192	96	96
Другие виды самост. работы	147	78	69
Подготовка к зачету \ экзамену	45	18	27
Вид промежуточной аттестации	Зачет Экзамен	Зачет	Экзамен
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	288	144	144

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Основы цифровой техники» относится к вариативной части блока 1 учебных дисциплин учебного плана.

Изучение дисциплины базируется на результатах обучения, сформированных при изучении следующих дисциплин:

- Математика;
- Общая физика;
- Информатика;

Результаты обучения по дисциплине необходимы для освоения дисциплин профессионального цикла:

- компьютерные методы в физике;
- физика конденсированного состояния вещества.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Целью освоения дисциплины «Основы цифровой техники» является формирование у студентов представлений о фундаментальных принципах построения и функционирования современных цифровых устройств и приборов.

Задачами освоения дисциплины является умение правильно проводить элементарные расчеты электрических цепей, проводить анализ функций и работы цифровых элементов схем, иметь представление о теории и практике цифровой электроники.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта (ПК-2);

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

Знать:

- методику проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта (ПК-2);

Уметь:

- использовать современную приборную базу (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий для проведения научных исследований в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью с учетом отечественного и зарубежного опыта (ПК-2);

Владеть:

- специализированными знаниями для проведения научных исследований в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта (ПК-2);

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-тематический план

Очная форма обучения

6 семестр

Рубеж	Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем		
			Лекции	Практич. занятия	Лабораторные работы
Рубеж 1	1	Цифровая электроника. Числа, используемые в цифровой электронике. Двоичные логические элементы	4	-	8
	2	Применение двоичных логических элементов.	4		8
Рубеж 2	3	КОДЫ, ШИФРАТОРЫ И ДЕШИФРАТОРЫ. ТРИГГЕРЫ	4	-	8
	4	СЧЕТЧИКИ. РЕГИСТРЫ СДВИГА	4	-	8
Всего:			16	-	32

7 семестр

Рубеж	Номер раздела, темы	Наименование раздела, Темы	Количество часов контактной работы с преподавателем		
			Лекции	Практич. занятия	Лабораторные работы
Рубеж 1	5	Арифметические устройства	4	-	8
	6	Запоминающие устройства	4		8
Рубеж 2	7	ЦИФРОВЫЕ СИСТЕМЫ	4	-	8
	8	Сопряжение цифровых и аналоговых устройств	4	-	8
Всего:			16	-	32

4.2. Содержание лекционных занятий

Тема 1. Цифровая электроника. Числа, используемые в цифровой электронике. Двоичные логические элементы.

Преобразование десятичных чисел. Структура цифровой электронной схемы. Область применения цифровых схем. Структура цифрового сигнала. Как контролировать цифровые сигналы? Вес разряда. Преобразование двоичных чисел. Электронные переводчики. Шестнадцатеричные числа

Тема 2. Применение двоичных логических элементов

Конструирование схем на основе булевых выражений. Построение схемы на основе булева выражения в конъюнктивной нормальной форме. Таблицы истинности для булевых выражений. Пример решения логической задачи. Упрощение булевых выражений. Карты Карно

Тема 3. Коды, шифраторы и дешифраторы. Триггеры.

Двоично-десятичный код. Код с избытком 3. Код Грея. Шифраторы. Семисегментные индикаторы на светодиодах. Дешифраторы. Дешифраторы-формирователи, преобразующие двоично-десятичный код в семисегментный. Индикаторы на жидких кристаллах. RS-триггер. Тактируемый (синхронный) RS-триггер. D-триггер. JK-триггер.

Тема 4. Счетчики. Регистры сдвига.

Счетчики со сквозным переносом. Асинхронные счетчики по модулю 10. Синхронные счетчики. Вычитающие счетчики. Самоостанавливающиеся счетчики. Счетчики-делители частоты. Интегральные схемы счетчиков.

Тема 5. Арифметические устройства.

Двоичное сложение. Полусумматоры. Полные сумматоры. 3-разрядные сумматоры. Двоичное вычитание. Параллельные вычитатели. Использование сумматоров для вычитания. 4-разрядные сумматоры-вычитатели. Суммирующие устройства последовательного действия. Интегральные сумматоры. Параллельные устройства сложения/вычитания. Двоичное умножение. Двоичные умножители.

Тема 6. Запоминающие устройства.

Запоминающие устройства с произвольной вывыборкой (ЗУПВ). Интегральные ЗУПВ. Применение ЗУПВ. Постоянные запоминающие устройства (ПЗУ). Применение ПЗУ. Программируемые постоянные запоминающие устройства (ППЗУ). ЗУ на магнитных сердечниках. ЗУ большой емкости для ЭВМ. Память для микроЭВМ.

Тема 7. Цифровые системы.

Элементы системы. Цифровая система на интегральной микросхеме. Микрокалькулятор. МикроЭВМ. Работа микроЭВМ. Дешифрация адреса в микроЭВМ. Передача данных. Обнаружение ошибок при передаче информации. Сумматор-вычитатель.

Тема 8. Сопряжение цифровых и аналоговых устройств.

Цифро-аналоговое преобразование. Операционные усилители. Основная схема цифро-аналогового преобразователя. Цифро-аналоговые преобразователи лестнично-лестничного типа. Аналого-цифровой преобразователь. Компараторы. Цифровой вольтметр. Другие типы АЦП.

4.3. Лабораторные работы 6 семестр

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование практического занятия	Норматив времени, час.
			Очная форма обучения
1	Цифровая электроника. Числа, используемые в цифровой электронике. Двоичные логические элементы	Изучение лабораторного стенда	4
		Программное обеспечение	4
2	Применение двоичных логических элементов.	Основные приемы сборки схем	6
		Отладка схем	
		1-ый рубежный контроль	2
3	ЦИФРОВЫЕ СИСТЕМЫ	Программирование в среде IDE	8
4	Сопряжение цифровых и аналоговых устройств	Решение прикладных задач	6
		2-ой рубежный контроль	2
Всего:			32

7 семестр

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование практического занятия	Норматив времени, час.
			Очная форма обучения
5	Арифметические устройства	Изучение лабораторного стенда	4
		Программное обеспечение	4
6	Запоминающие устройства	Основные приемы программирования	6
		Программирование ЗУ	
		1-ый рубежный контроль	2
7	ЦИФРОВЫЕ СИСТЕМЫ	Программирование в среде ARDUINO IDE	8
8	Сопряжение цифровых и аналоговых устройств	Решение прикладных задач	6
		2-ой рубежный контроль	2
Всего:			32

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель.

Перед лабораторным занятием рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам в лекциях и обсудить их в ходе учебной дискуссии на лабораторном занятии.

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на лабораторных занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к лабораторным занятиям, к рубежным контролям, подготовку к зачету.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Подготовка к лабораторным работам (по 1 часу на каждое занятие)	28	
Самостоятельное изучение тем 5,8 дисциплины:	111	-
Самостоятельный проект (6 семестр)	34	-
Самостоятельный проект (7 семестр)	44	-
Подготовка к рубежным контролям (по 2 часа на каждый рубеж)	8	-
Подготовка к зачету	18	-
Подготовка к экзамену	27	-
Всего:	192	-

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень оценочных средств

№	Наименование	Примечания
1	Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности студентов в КГУ	Используется для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине
2	Задания к лабораторным работам	Оценивается активность работы на занятии по балльно-рейтинговой системе
3	Банк тестовых заданий к рубежным контролям № 1, № 2	Рубежные контроли проводятся в форме письменного тестирования
4	Банк заданий к зачету	Зачет сдается в форме устного ответа на выбранный вопрос из перечня представленных.
5	Вопросы экзамена	Экзамен сдается в форме устного ответа на выбранный вопрос из выбранного билета.

6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы студентов по дисциплине

№	Наименование	Содержание					
		Очная форма обучения					
1	Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения студентов на первом учебном занятии)	6-7 сем					
		Вид учебной работы :	Посещение лекций	Работа на занятии и активность	Рубежный контроль №1,2 (6с)	Рубежный контроль №1,2 (7с)	Зачет./экзамен
	Балльная оценка:	26 x 8=16	26 x 14=28	26	26	30	
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и экзамена	60 и менее баллов – неудовлетворительно; не зачтено; 61...73 – удовлетворительно; зачтено; 74... 90 – хорошо; 91...100 – отлично					

3	Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов	<p>Для допуска к промежуточной аттестации (зачету, экзамену) студент должен набрать по итогам текущего и рубежного контроля не менее 50 баллов и должен выполнять все лабораторные работы.</p> <p>Для получения экзаменационной оценки «автоматически» студенту необходимо набрать следующее минимальное количество баллов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 68 для получения «автоматически» оценки «удовлетворительно» - 61 для получения зачета «автоматически». <p>По согласованию с преподавателем студенту, набравшему минимум 68 баллов, могут быть добавлены дополнительные (бонусные) баллы за активность на консультациях, активное участие в научной и методической работе, оригинальность принятых решений в ходе выполнения лабораторных работ, за участие в значимых учебных и внеучебных мероприятиях кафедры и выставлена за экзамен «автоматически» оценка «хорошо» или «отлично».</p>
4	Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) студентов для получения недостающих баллов в конце семестра	<p>В случае, если к промежуточной аттестации (зачету) набрана сумма менее 50 баллов, студенту необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал всех пропущенных лабораторных работ. Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем):</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнение и защита пропущенных лабораторных работ (при невозможности дополнительного проведения лабораторных работы преподаватель устанавливает форму дополнительного задания по тематике пропущенной лабораторной работы самостоятельно) 2 баллов за практическую работу; - прохождение рубежного контроля (баллы в зависимости от рубежа). <p>Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.</p>

6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежные контроли 1 и 2 проводятся в форме письменного тестирования.

Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает со студентами основной материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции-дискуссии.

Варианты тестовых заданий для рубежных контролей № 1 и № 2 (6 и 7 семестр) состоят из 13 вопросов. На каждое тестирование при рубежном контроле студенту отводится время не менее 45 минут. Каждый вопрос оценивается в 1 балл.

Преподаватель оценивает в баллах результаты тестирования каждого студента по количеству правильных ответов и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

Зачет или экзамен проводятся в устной форме по списку вопросов к зачету или экзамену. Студент отвечает на 2 вопроса. Каждый вопрос оценивается в 15 баллов. Подготовка к ответу занимает 30 мин. На ответ на вопрос отводится до 15 мин.

Результаты текущего контроля успеваемости и зачета/экзамена заносятся преподавателем в зачетную экзаменационную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день зачёта/экзамена, а также выставляются в зачетную книжку студента.

6.4. Примеры тестовых заданий для рубежных контролей и зачета, экзамена (тест с открытой формой ответа)

6 семестр

Тест к рубежному контролю №1:

1. Что собой представляет цифровой аналоговый сигнал?
2. Что собой представляет цифровой сигнал?
3. Недостатки и достоинства устройств, работающих с аналого-выми сигналами.
4. Недостатки и достоинства устройств, работающих с цифро-выми сигналами.
5. Как можно получить цифровой сигнал?
6. Как можно проконтролировать значение цифрового сигнала?
7. Назовите основные операции над логическими переменными.
8. Напишите логическое выражение операции «Конъюнкция» над переменными X_1, X_2, X_3 .
9. Напишите логическое выражение операции «Дизъюнкция» над переменными X_1, X_2, X_3 .
10. Напишите правило «отрицания» для умножения и сложения.
11. Напишите коммутативный закон для умножения и сложения.
12. Какая система счисления называется двоичной?
13. Какая система счисления называется шестнадцатеричной?
14. Как формируется обратный код отрицательного числа?
15. Как формируется дополнительный код отрицательного числа?
16. Что такое переполнение?

Тест к рубежному контролю №2:

1. Изобразите условное обозначение инвертора, напишите его таблицу истинности и логическое выражение, которым описывается работа инвертора.
2. Изобразите условное обозначение конъюнктора, напишите его таблицу истинности и логическое выражение, которым описывается его работа.
3. Изобразите условное обозначение дизъюнктора, напишите его таблицу истинности и логическое выражение, которым описывается его работа.
4. Какие элементы называются базовыми?
5. Нарисуйте условное обозначение базового логического элемента И-НЕ, напишите его таблицу истинности и логическое выражение, которым описывается его работа.
6. Нарисуйте условное обозначение базового логического элемента ИЛИ-НЕ, напишите его таблицу истинности и логическое выражение, которым описывается его работа.
7. Напишите теорему Де Моргана для сложения и умножения.
8. Что такое нагрузочная способность? Какие параметры ее определяют?
9. Напишите выражения определяющие зоны статической помехоустойчивости ЛЭ по нижнему (Унпом)' и верхнему (Увпом)' уровням напряжения.
10. Покажите на амплитудной передаточной характеристике (рис. 2.10) Унвых пор и Уввых пор. Что обозначают эти значения?

7 семестр

Тест к рубежному контролю №1:

1. Назовите по крайней мере пять широко распространенных устройств, которые можно считать цифровыми системами.
2. Назовите хотя бы четыре ранее использованных вами устройства, которые можно считать цифровыми подсистемами.
3. Какие шесть функций реализуются почти в каждой цифровой системе?
4. Как расшифровываются следующие сокращения, относящиеся к ИС: а. ИС; б. МИС; в. СИС; г. БИС; д. СБИС; е. ПЗУ;

ж. ЗУПВ; з. ППЗУ?

5. В цифровой электронике термин «кристалл» обычно используют для обозначения (микросхемы, среза пластмассовой пленки).
6. Недорогие микрокалькуляторы обычно строятся на основе единственной (БИС, СИС).
7. Конфигурацию электрических соединений внутри микрокалькулятора называют (архитектурой, размерностью) соответствующей ИС.
8. Работа микрокалькулятора синхронизируется (внутренним тактовым генератором, нажатием клавиш на клавишной панели).
9. Любой простой микрокалькулятор содержит (ЗУПВ, ПЗУ) довольно большой емкости.
10. В составе (микрокалькулятора; ЭВМ; как ЭВМ, так и микрокалькулятора) есть блок управления или схемы управления.

Тест к рубежному контролю №2:

1. АЦП преобразует входной сигнал в выходной сигнал. Если аналоговое входное напряжение равно 1 В, то на выходе мы должны получить двоичное число _____.
2. Если в схеме потенциал точки В ниже по потенциалу точки А, то на выходе компаратора в точке Х будет действовать (ВЫСОКИЙ, НИЗКИЙ) уровень. Это приведет к (разрешению прохождения тактовых импульсов через логический элемент И, блокировке логического элемента И).
3. Компаратор в схеме АЦП на рисунке сравнивает два (двоичных числа, десятичных числа, постоянных напряжения).
4. Компаратор напряжений можно собрать из интегрального таймера, нескольких резисторов и стабилитрона.
5. Когда в схеме на рисунке напряжение на входе В возрастает и становится больше напряжения на входе Л, уровень напряжения на выходе ОУ изменяется от (ВЫСОКОГО, НИЗКОГО) к (ВЫСОКОМУ, НИЗКОМУ).
6. Если в схеме на рисунке счетчик сброшен в состояние 0000, то напряжение обратной связи, поступающее на вход В компаратора, равно приблизительно _____.
7. Назовите три типа аналого-цифровых преобразователей.
8. В АЦП с динамической компенсацией для формирования сигнала пилообразного напряжения, поступающего на вход В компаратора, используется ЦАП, тогда как в интегрирующем АЦП такое напряжение создается _____.

9. АЦП последовательного приближения более быстродействующий, менее быстродействующий) преобразователь по сравнению с интегрирующим АЦП. Почему?

Вопросы к зачету (6 сем):

1. Какие единицы измерения используются для обозначения количества ячеек памяти?
2. Что обозначает организация памяти 124К на 16?
3. Дайте определение ОЗУ?
4. Какая память называется постоянной?
5. Что такое буферная память?
6. Что представляет собой стековая память?
7. Какая память называется СОЗУ?
8. Изобразите классификацию микросхем памяти.
9. Изобразите обобщенную структурную схему запоминающего устройства.
10. Изобразите условное обозначение микросхемы ОЗУ с двунаправленной шиной данных. Поясните назначение выводов.
11. Изобразите условное обозначение микросхемы ПЗУ. Поясните назначение выводов.
12. Изобразите условное обозначение микросхемы ОЗУ с отдельными шинами входных и выходных данных. Поясните назначение выводов.
13. Как обозначается выход с тремя состояниями?
14. Как обозначается выход с открытым коллектором (стоком)?

Вопросы к экзамену (7 сем):

1. Какие функции выполняет ЦАП?
2. Основные технические параметры ЦАП.
3. Принцип работы ЦАП.
4. Что представляет собой резистивная матрица R-2R?
5. Условное обозначение ИС К572ПА1.
6. Где применяются ЦАП?
7. Назначение АЦП.
8. Принцип работы АЦП.
9. Назовите основные параметры АЦП.
10. Классификация АЦП.
11. Поясните принцип работы АЦП поразрядного взвешивания.
12. Поясните принцип работы интегрирующего АЦП.
13. Почему АЦП двойного интегрирования нашли широкое применение в измерительной аппаратуре?
14. Как строится многоканальный АЦП?

6.5. Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

1. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.1. Основная учебная литература

1. Немировский, А.Е. Электроника : учеб. пособие / А.Е. Немировский [и др.] - Москва : Инфра-Инженерия, 2019. - 200 с. - ISBN 978-5-9729-0264-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1053409>
2. Платт, Ч. Электроника. Логические микросхемы, усилители и датчики. Для начинающих: Пособие / Платт Ч. - СПб:БХВ-Петербург, 2015. - 448 с. ISBN 978-5-9775-3596-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/944112>
3. Пуховский, В. Н. Электротехника, электроника и схемотехника. Модуль «Цифровая схемотехника» : учебное пособие / В. Н. Пуховский, М. Ю. Поленов ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. - 163 с. - ISBN 978-5-9275-3079-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1039797>

7.2. Дополнительная учебная литература

1. Ревич, Ю. В. Занимательная электроника: Практическое руководство / Ревич Ю.В. - СПб:БХВ-Петербург, 2009. - 712 с. ISBN 978-5-9775-0411-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/350692>
2. Электроника интегральных схем. Лабораторные работы и упражнения: Учебное пособие / Петросянц К.О., Козынка П.А., Рябов Н.И.; Под ред. Петросянц К.О. - Москва : СОЛОН-Пр., 2012. - 520 с.: ISBN 978-5-91359-213-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/892456>
3. Маркелов, С. Н. Электротехника и электроника : учебное пособие / С.Н. Маркелов, Б.Я. Сазанов. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 267 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-014453-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1190677>

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Кэнъити, Т. Занимательная электроника. Электронные схемы / Танака Кэнъити ; пер. с яп. А.Б. Клионского. — Москва : ДМК Пресс, 2016. — 184 с.
2. Комиссаров, Ю. А. Общая электротехника и электроника : учебник / Ю. А. Комиссаров, Г. И. Бабокин, П. Д. Саркисова ; под ред. П. Д. Саркисова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 479 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010416-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1093351>
3. Сидоренко, Е. Н. Полупроводниковая электроника : учебное пособие по специальному лабораторному практикуму «Электроника» (специальность 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи») / Е. Н. Сидоренко, А. С. Махно, А. В. Шлома ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2019. - 112 с. - ISBN 978-5-9275-32-05-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1088153>

9. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наумкина, Л. Г. Цифровая схемотехника : Конспект лекций по дисциплине «Схемотехника» / Наумкина Л.Г. - Москва : Горная книга, 2008. - 308 с. : ISBN 978-5-98672-083-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/995593>

10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

При чтении лекций используются слайдовые презентации.
Минимальные требования к операционной системе и программному обеспечению компьютера, используемого при показе слайдовых презентаций: Windows XP, Foxit Reader Pro версия 1.3.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Компьютерный класс, лаборатории, мультимедийное оборудование (переносной персональный компьютер, мультимедийный проектор, мультимедийный экран).

Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Основы цифровой техники»

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата **03.03.02 – Физика**

Направленность:

Фундаментальная физика

Трудоемкость дисциплины: 8 ЗЕ (288 академических часа)

Семестр: 6,7 (очная форма обучения),

Форма промежуточной аттестации: зачет, экзамен

Содержание дисциплины

Цифровые схемы. Формальная логика. Цифровые сигналы.
Аналого-цифровое и цифроаналоговое преобразование.