Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ М.В. Темлянцев
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы теории цифровых устройств

13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
(направленность (профиль): «Электроэнергетика и электротехника»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Заочная форма

Срок обучения: 4 года 6 месяцев

Год начала подготовки 2022

Новокузнецк
2022

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: 861a8d56fc2cfb6de53bd665403c592fd02b1419
Владелец: Ректор Юрьев Алексей Борисович
Действителен: с 12 февраля 2024 г. по 7 мая 2025 г.
Дата и время: 01-03-2024 01:17:03 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:
- освоение обучающимися основных принципов построения, функционирования и использования современных средств цифровой техники;
- формирование у обучающихся навыков разработки цифровых устройств для применения в науке и промышленности.

Задачами учебной дисциплины являются:
- изучение основных логических устройств;
- изучение архитектуры и логики цифровых устройств;
- применение аппаратных и программных средств при проектировании цифровых устройств.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:
- Информатика;
- Математика;
- Электрические и электронные аппараты.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:
- Основы микропроцессорной техники.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
Фундаментальная подготовка	ОПК-3: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования,	ОПК-3.4 Применяет физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера	– знать: способы задания булевых функций с помощью таблиц истинности и методы их

	теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач		минимизации. – уметь: читать структурные и принципиальные схемы цифровых устройств. – владеть: навыками составления схем электронного устройства на основе логических функций.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа обучающихся с педагогическим работником включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иную контактную работу, предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с педагогическим работником. Контактная работа обучающихся с педагогическим работником может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

Объем учебной дисциплины

Сессия / курс		***ИТОГО***	***1 сессия / 3 курс***	***2 сессия / 3 курс***
Форма промежуточной аттестации				*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***72***	*18*	*54*
	зачетных единиц	***2***	*0,5*	*1,5*
Лекции, *академ. час.*		***2***	*2*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***2***	*0*	*2*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*

в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*	***59***	*16*	*43*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*	***9***	*0*	*9*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Арифметические основы теории цифровых устройств (Непозиционная и позиционная системы счисления. Системы счисления: двоичная; восьмеричная; десятичная; шестнадцатеричная. Правила перевода из одной системы счисления в другую. Представление чисел в форме с плавающей запятой. Представление чисел с фиксированной запятой. Кодирование положительных чисел в форме с фиксированной запятой. Кодирование отрицательных чисел в форме с фиксированной запятой. Перевод отрицательных чисел из дополнительного и обратного кодов в прямой код. Сложение положительных чисел. Сложение отрицательных чисел или чисел с разными знаками.);

Раздел 2 Логические основы цифровой схемотехники (Переключательные функции. Законы алгебры логики. Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы представления логических функций. Минимизация логических функций с использованием карт Карно. Анализ и синтез комбинационных схем. Правила оформления схем цифровых устройств. Функционально полные системы ло-гических элементов. Базис. Особенности работы комбинационных схем. Гонки. Классификация элементов цифровой схемотехники. Ос-новные характеристики и параметры элементов цифровой схемотехники.);

Раздел 3 Комбинационные устройства (Дешифраторы и шифраторы. Мультиплексоры и демультиплексоры. Цифровые компараторы. Одноразрядные и многоразрядные компараторы. Сумматоры. Арифметическо-логические устройства.);

Раздел 4 Последовательностные устройства (Триггеры. Регистры. Счётчики);

Раздел 5 Запоминающие устройства (Классификация и характеристики микросхем памяти. Структурная организация запоминающих устройств. Запоминающие элементы. Режим работы и характеристики статических БИС ЗУ. Организация статических ЗУ. Структурная организация БИС ЗУ. Запоминающие элементы статических ОЗУ. Запоминающие элементы динамических ОЗУ. Запоминающие элементы масочных ПЗУ. Запоминающие элементы однократно программируемых пользователем ПЗУ. Запоминающие элементы перепрограммируемых ПЗУ.).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*

дисциплины		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Арифметические основы теории цифровых устройств	0.2	
Раздел 2.	Логические основы цифровой схемотехники	0.5	
Раздел 3.	Комбинационные устройства	0.6	
Раздел 4.	Последовательностные устройства	0.5	
Раздел 5.	Запоминающие устройства	0.2	
Итого:		**2**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 2.	Исследование основных логических элементов	0.5	
Раздел 4.	Исследование последовательностных устройств. Триггеры	0.5	
Раздел 3.	Исследование комбинационно-логических устройств. Шифраторы, дешифраторы, мультиплексоры, демультиплексоры	0.5	
Раздел 4.	Исследование последовательностных устройств. Регистры и счетчики	0.5	
Итого:		**2**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки

	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	**Виды самостоятельной работы**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Прохождение тестирования.	10	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Контрольная работа; 3. Оформление отчета о практической работе; 4. Подготовка к практическому занятию; 5. Прохождение тестирования.	12	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Контрольная работа; 3. Оформление отчета о практической работе; 4. Подготовка к практическому занятию; 5. Прохождение тестирования.	14	
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Контрольная работа; 3. Оформление отчета о практической работе; 4. Подготовка к практическому занятию; 5. Прохождение тестирования.	13	
Раздел 5.	1. Изучение лекционного материала; 2. Прохождение тестирования.	10	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	9	
Итого:		**68**	**0**

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Сажнев, А. М. Цифровые устройства и микропроцессоры : учебное пособие для вузов / А. М. Сажнев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 139 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10883-5. – URL: https://urait.ru/bcode/492264 (дата обращения: 07.05.2022);

2 Лобач, В. Т. Основы проектирования цифровых устройств радиоэлектронных систем : учебное пособие / В. Т. Лобач, М. В. Потипак. - Ростов-на-Дону : ЮФУ, 2020. - 140 с. - ISBN 978-5-9275-3656-6. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/YUFU-2021080527.html (дата обращения: 07.05.2022);

3 Суханова, Н. В. Основы электроники и цифровой схемотехники : учебное пособие / Н. В. Суханова. – Москва : ВГУИТ, 2017. – 95 с. – ISBN 978-5-00032-226-0. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785000322260.html (дата обращения: 07.05.2022);

4 Палий, А. В. Комбинационные цифровые устройства : учебное пособие / Палий А. В. - Ростов н/Д : Изд-во ЮФУ, 2017. - 125 с. - ISBN 978-5-9275-2726-7. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785927527267.html (дата обращения: 07.05.2022).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа : электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство Лань». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

4 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

7 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– AutoCAD;
– KiCad;
– Microsoft Office 2010;
– Microsoft Windows 7;
– Microsoft Windows XP.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 Система ГАРАНТ : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

4 Электронный реферативный журнал (ЭлРЖ) : база данных / ВИНИТИ РАН. – Москва, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором - 518 г;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий) - 303 г;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Составитель(и):

старший преподаватель Борщинский Максим Юрьевич (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение А

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Основы теории цифровых устройств»

по направлению подготовки (специальности)
13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
(направленность (профиль): «Электроэнергетика и электротехника»)
форма обучения – Заочная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– освоение обучающимися основных принципов построения, функционирования и использования современных средств цифровой техники;
– формирование у обучающихся навыков разработки цифровых устройств для применения в науке и промышленности.

Задачами учебной дисциплины являются:

– изучение основных логических устройств;
– изучение архитектуры и логики цифровых устройств;
– применение аппаратных и программных средств при проектировании цифровых устройств.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Информатика;
– Математика;
– Электрические и электронные аппараты.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

– Основы микропроцессорной техники.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование	Код и наименование	Код и наименование	Планируемые

категории (группы) ОПК	ОПК	индикатора достижения ОПК	результаты обучения
Фундаментальная подготовка	ОПК-3: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3.4 Применяет физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера	– знать: способы задания булевых функций с помощью таблиц истинности и методы их минимизации. – уметь: читать структурные и принципиальные схемы цифровых устройств. – владеть: навыками составления схем электронного устройства на основе логических функций.

4 Объем учебной дисциплины

Сессия / курс		***ИТОГО***	***1 сессия / 3 курс***	***2 сессия / 3 курс***
Форма промежуточной аттестации				*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***72***	*18*	*54*
	зачетных единиц	***2***	*0,5*	*1,5*
Лекции, *академ. час.*		***2***	*2*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***2***	*0*	*2*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***59***	*16*	*43*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*		***9***	*0*	*9*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Арифметические основы теории цифровых устройств (Непозиционная и позиционная системы счисления. Системы счисления: двоичная; восьмеричная; десятичная; шестнадцатеричная. Правила перевода из одной системы счисления в другую. Представление чисел в форме с плавающей запятой. Представление чисел с фиксированной запятой. Кодирование положительных чисел в форме с фиксированной запятой. Кодирование отрицательных чисел в форме с фиксированной запятой. Перевод отрицательных чисел из дополнительного и обратного кодов в прямой код. Сложение положительных чисел. Сложение отрицательных чисел или чисел с разными знаками.);

Раздел 2 Логические основы цифровой схемотехники (Переключательные функции. Законы алгебры логики. Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы представления логических функций. Минимизация логических функций с использованием карт Карно. Анализ и синтез комбинационных схем. Правила оформления схем цифровых устройств. Функционально полные системы ло-гических элементов. Базис. Особенности работы комбинационных схем. Гонки. Классификация элементов цифровой схемотехники. Ос-новные характеристики и параметры элементов цифровой схемотехники.);

Раздел 3 Комбинационные устройства (Дешифраторы и шифраторы. Мультиплексоры и демультиплексоры. Цифровые компараторы. Одноразрядные и многоразрядные компараторы. Сумматоры. Арифметическо-логические устройства.);

Раздел 4 Последовательностные устройства (Триггеры. Регистры. Счётчики);

Раздел 5 Запоминающие устройства (Классификация и характеристики микросхем памяти. Структурная организация запоминающих устройств. Запоминающие элементы. Режим работы и характеристики статических БИС ЗУ. Организация статических ЗУ. Структурная организация БИС ЗУ. Запоминающие элементы статических ОЗУ. Запоминающие элементы динамических ОЗУ. Запоминающие элементы масочных ПЗУ. Запоминающие элементы однократно программируемых пользователем ПЗУ. Запоминающие элементы перепрограммируемых ПЗУ.).

6 Составитель(и):

старший преподаватель Борщинский Максим Юрьевич (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники).