

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 08.04.2025 13:01:21
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7406d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования

«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой ИСТ

_____ Данилов О. Ф.

«_____» _____ 20__г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: **Основы цифровой электроники**

направление подготовки: **09.03.04 Программная инженерия**

направленность (профиль): **Разработка программно-информационных систем**

форма обучения: **очная**

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры интеллектуальных систем и технологий для направления 09.03.04 Программная инженерия направленность (профиль) «Разработка программно-информационных систем»

1. Цели и задачи освоения дисциплины

подготовка выпускников к междисциплинарным научным исследованиям для решения задач, связанных с процессами анализа, прогнозирования, моделирования и создания информационных процессов, технологий в рамках профессионально ориентированных автоматизированных информационных систем

- введение обучающихся в сферу основных понятий и определений;
- доведение до слушателей ряда отличительных особенностей выделяющую цифровую системотехнику в разряд особых разделов электроники;
- демонстрация обучающимся роли и места цифровых электронных средств в решении задач, связанных с автоматизацией производства;
- рассмотрение конструктивных особенностей цифровых интегральных электронных компонентов, основные принципы построения и методы проектирования различных цифровых устройств;
- формирование навыков самостоятельной работы обучающихся с литературой научно-технического направления в области разработки и проектирования цифровых средств измерения автоматики и вычислительной техники.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам части учебного плана, формируемого участниками образовательных отношений образовательной программы.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание принципов описания и построения информационных систем; принципов построения и функционирования компьютеров.

умение выбирать и применять современные информационно - коммуникационные технологии; формулировать задачи информационных технологий;

владение навыками применения базового инструментария информационных технологий для решения теоретических и практических задач; навыками использования информационно-коммуникационных технологий.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин:

Теоретическая и прикладная информатика

Архитектура информационных систем

и служит основой для освоения дисциплин:

Основы микропроцессорной техники и робототехники

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ПКС-1 Способен проводить анализ требований к программному обеспечению, выполнять работы по проектированию программного обеспечения	ПКС-1.1 Анализирует требования к программному обеспечению.	Знать (З1) Основные методы и инструменты анализа требований к программному обеспечению.
		Уметь (У1) применять методы анализа для выявления и документирования требований к программному обеспечению.
		Владеть (В1) Навыками использования специализированных инструментов для анализа и управления требованиями.

	ПКС-1.2 Разрабатывает технические спецификации на программные компоненты и их взаимодействие.	Знать (З2) Технические особенности элементов и устройств, применяемых при решении задач в области информационных технологий
		Уметь (У2) Формулировать требования к элементам и устройствам цифровой электроники, применяемой при решении задач в области информационных технологий и систем
		Владеть (В2) Навыками разработки технических спецификаций на устройства и элементы цифровой электроники, необходимые для решения поставленной профессиональной задачи
	ПКС-1.3 Проектирует программное обеспечение.	Знать (З3) Методы концептуального проектирования при анализе и разработке структуры базы данных
		Уметь (У3) Уметь выполнять логическое и функциональное моделирование процесса автоматизации при разработке программного обеспечения.
		Владеть (В3) Владеть навыками выполнения логического и функционального моделирования процесса автоматизации при разработке программного обеспечения.
ПКС-5 Способен выполнять работы по разработке и интеграции программных модулей и компонент системного, инструментального и пользовательского программного обеспечения	ПКС-5.1 Разрабатывает процедуры интеграции программных модулей.	Знать (З4) Совместимость элементов и устройств цифровой электроники, применяемых при решении задач автоматизации производства
		Уметь (У4) Подбирать в существующую систему требуемые элементы и устройства цифровой электроники при решении задач автоматизации производства
		Владеть (В4) Навыками подбора в существующую систему требуемых элементов и устройств цифровой электроники при решении задач автоматизации производства
	ПКС-5.2 Разрабатывает средства, модули и компоненты ПО и осуществляет их интеграцию.	Знать (З5) Требования к элементам и устройствам цифровой электроники при решении задач автоматизации производства

		Уметь (У5) Разрабатывать системы из устройств и элементов цифровой электроники для решения задач автоматизации производства
		Владеть (В5) Навыками разработки систем на основе устройств и элементов цифровой электроники, необходимых для решения задач автоматизации производства

4. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов.

Таблица 4.1

Курс	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
3	32		32	44	36	Экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

Структура дисциплины/модуля	Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Л.	Пр.	Лаб.				
1. Импульсная и цифровая							
1.1 Импульсная и цифровая техника	4		4	6	14	ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПКС-1.3, ПКС-5.1, ПКС-5.2	Вопросы к защите отчета по лабораторной работе №1, Тест по теме «Импульсная и цифровая техника»
Итого по разделу	4		4	6	14		
2. Базовые логические элементы							
2.1 Базовые логические элементы	8		4	6	18	ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПКС-1.3, ПКС-5.1, ПКС-5.2	Вопросы к защите отчета по лабораторной работе №2, Тест по теме «Базовые логические элементы»
Итого по разделу	8		4	6	18		
3. Комбинационные цифровые							

3.1 Комбинационные цифровые устройства	4		6	6	16	ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПКС-1.3, ПКС-5.1, ПКС-5.2	Вопросы к защите отчета по лабораторным работам №3-4, тест по теме «Комбинационные цифровые устройства»
Итого по разделу	4		6	6	16		
4. Последовательные цифровые устройства							
4.1 Последовательные цифровые устройства	8		6	6	20	ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПКС-1.3, ПКС-5.1, ПКС-5.2	Вопросы к защите отчета по лабораторной работе №5, Тест по теме «Последовательные цифровые устройства»
Итого по разделу	8		6	6	20		
5. Цифровые запоминающие							
5.1 Цифровые запоминающие устройства	4		6	10	20	ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПКС-1.3, ПКС-5.1, ПКС-5.2	Вопросы к защите отчета по лабораторным работам №6-7, Тест по теме «Цифровые запоминающие устройства»
Итого по разделу	4		6	10	20		
6. Аналого-цифровые преобразователи							
6.1 Аналого-цифровые преобразователи	4		6	10	20	ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПКС-1.3, ПКС-5.1, ПКС-5.2	Вопросы к защите отчета по лабораторным работам №8-9, Тест по теме «Аналого-цифровые преобразователи»
Итого по разделу	4		6	10	20		
Экзамен				36	36		Вопросы к экзамену
Итого по дисциплине	32		32	44	144		

5.2. Содержание дисциплины .

1. Импульсная и цифровая техника

1.1 Импульсная и цифровая техника

Рассмотрение основных параметров импульса: амплитуда, длительность, длительность фронта и среза, спад вершины. Импульсный режим работы операционных усилителей. Компараторы, релаксаторы и мультивибраторы. Генераторы линейно изменяющегося напряжения.

2. Базовые логические элементы

2.1 Базовые логические элементы

Логические основы цифровой техники. Логические функции и их техническая реализация. Простые логические элементы «И», «ИЛИ», «НЕ». Базисные логические операции.

3. Комбинационные цифровые устройства

3.1 Комбинационные цифровые устройства

Комбинационные цифровые устройства (КЦУ): дешифраторы, шифраторы, мультиплексоры, демультиплексоры, преобразователи кодов. Арифметико-логическое устройство (АЛУ). Синтез КЦУ.

4. Последовательные цифровые устройства

4.1 Последовательные цифровые устройства

Последовательностные цифровые устройства (ПЦУ). Понятие и способы задания. Триггеры. Методика синтеза ПЦУ. Типовые ПЦУ: счетчики и регистры.

5. Цифровые запоминающие устройства

5.1 Цифровые запоминающие устройства

Классификация и виды ЗУ. Полупроводниковые запоминающие устройства (ЗУ). Оперативные запоминающие устройства (ОЗУ). Постоянные запоминающие устройства (ПЗУ)

6. Аналого-цифровые преобразователи

6.1 Аналого-цифровые преобразователи

Генераторы специальных импульсов, преобразователи сигналов, модуляторы, источники питания. Принципы работы типовых цифро-аналоговых и аналого-цифровых преобразователей.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лекционного занятия
1. Импульсная и цифровая техника	4	Импульсная и цифровая техника
2. Базовые логические элементы	8	Базовые логические элементы
3. Комбинационные цифровые устройства	4	Комбинационные цифровые устройства
4. Последовательные цифровые устройства	8	Последовательные цифровые устройства
5. Цифровые запоминающие устройства	4	Цифровые запоминающие устройства
6. Аналого-цифровые преобразователи	4	Аналого-цифровые преобразователи
Итого	32	

Практические занятия

Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема практического занятия
Итого	0	

Лабораторные работы

Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Наименование лабораторной работы
1. Импульсная и цифровая техника	4	Исследование мультивибраторов
2. Базовые логические элементы	4	Исследование работы логических элементов
3. Комбинационные цифровые устройства	3	Изучение RS, JK, D - триггеров
3. Комбинационные цифровые устройства	3	Исследование работы четырехразрядного сумматора
4. Последовательные цифровые устройства	6	Исследование схем формирования импульсных последовательностей. Счет и индикация числа импульсов
5. Цифровые запоминающие устройства	3	Исследование работы регистров
5. Цифровые запоминающие устройства	3	Исследование работы ОЗУ емкостью 64 бита (16x4)
6. Аналого-цифровые преобразователи	3	Исследование аналого-цифровых преобразователей
6. Аналого-цифровые преобразователи	3	Исследование цифро-аналоговых преобразователей
Итого	32	

Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СРС
1. Импульсная и цифровая техника	6	Импульсная и цифровая техника	
2. Базовые логические элементы	6	Базовые логические элементы	
3. Комбинационные цифровые устройства	6	Комбинационные цифровые устройства	
4. Последовательные цифровые устройства	6	Последовательные цифровые устройства	
5. Цифровые запоминающие устройства	10	Цифровые запоминающие устройства	
6. Аналого-цифровые преобразователи	10	Аналого-цифровые преобразователи	
Итого	44		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (лабораторные занятия);
- разбор практических ситуаций (лабораторные занятия);
- метод проектов (лабораторные занятия).

6. Тематика курсовых работ/проектов

не предусмотрено

7. Контрольные работы

не предусмотрено

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся представлена ниже.

Номер семестра 6

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Выполнение лабораторных работ	10
2	Тест по темам «Импульсная и цифровая техника», «Базовые логические элементы»	20
Итого:		30
2 текущая аттестация		
1	Выполнение лабораторных работ	20
2	Тест по темам «Комбинационные цифровые устройства», «Последовательные цифровые устройства»	20
Итого:		40
3 текущая аттестация		
1	Выполнение лабораторных работ	15
2	Тест по темам «Цифровые запоминающие устройства», «Аналого-цифровые преобразователи»	15
Итого:		30
ВСЕГО:		100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>;
- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — <https://www.iprbookshop.ru/>;
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» www.studentlibrary.ru;
- Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ» https://e.lanbook.com;
- Образовательная платформа ЮРАЙТ www.urait.ru;
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU http://www.elibrary.ru;
- Библиотеки нефтяных вузов России:
 - Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>;
 - Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета <http://bibl.rusoil.net/>;
 - Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ <http://lib.ugtu.net/books>;
- Электронная справочная системанормативно-технической документации «Технорматив»;
- ЭКБСОН – информационная система доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки.

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства

Microsoft Windows – операционная система.

Microsoft Office Professional Plus – набор офисных приложений.

Logisim – программное обеспечение для проектирования и моделирования цифровых логических схем.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	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	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)
1	Основы электроники цифровой	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: столы - 29 шт., стулья – 58 шт., моноблок - 1 шт., проектор - 1 шт., документ-камера - 1 шт., колонки - 4 шт., экран - 1 шт., телевизор - 2 шт., доска мобильная - 1 шт.	625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, 70
		Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Основное оборудование: столы – 13 шт., стулья – 25 шт., моноблок - 15 шт., проектор - 1 шт., экран-1 шт., колонки - 2 шт., интерактивная доска - 1 шт.	625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, 70
		Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду. Основное оборудование: столы – 9 шт., стулья – 13 шт., подъемно-поворотные стулья-5 шт., доска аудиторная – 1 шт., моноблок – 5 шт.	625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, 70)
		Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Учебная мебель: столы – 10 шт., стулья – 15 шт., доска аудиторная – 1 шт., моноблок – 5 шт.	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2, корп.1

11. Методические указания по организации СРС

Самостоятельная работа является одной из важнейших форм изучения любой дисциплины. Она позволяет систематизировать и углубить теоретические знания, закрепить умения и навыки, способствует развитию умений пользоваться научной и учебно-методической литературой. Познавательная деятельность в процессе самостоятельной работы требует от обучающегося высокого уровня активности и самоорганизованности.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, подготовка мультимедиа-сообщений/докладов, подготовка реферата, тестирование, решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Самостоятельная работа обучающегося без преподавателя включает в себя подготовку к различным видам контрольных испытаний, подготовку и написание самостоятельных видов работ.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина **Основы цифровой электроники**

Код, направление подготовки **09.03.04 Программная инженерия**

Направленность (профиль) **Разработка программно-информационных систем**

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ПКС-1	Знать (З1) Основные методы и инструменты анализа требований к программному обеспечению.	Не демонстрирует понимания методов и инструментов анализа требований.	Имеет базовые знания методов и инструментов анализа требований, но не может объяснить или применить их.	Хорошо понимает методы и инструменты анализа требований, демонстрируя способность применять их в стандартных ситуациях.	Глубоко разбирается в методах и инструментах анализа требований, может критически оценивать их и эффективно применять в сложных проектах
	Уметь (У1) применять методы анализа для выявления и документирования требований к программному обеспечению.	Не может применять методы анализа для выявления и документирования требований.	Имеет базовые навыки применения методов анализа, но допускает ошибки при выявлении и документировании требований.	Уверенно применяет методы анализа для выявления и документирования требований, но испытывает трудности в сложных ситуациях.	Эффективно применяет методы анализа для выявления и документирования требований, демонстрируя высокую точность и продуктивность в различных ситуациях.
	Владеть (В1) Навыками использования специализированных инструментов для анализа и управления требованиями.	Не владеет навыками использования специализированных инструментов для анализа и управления требованиями.	Имеет базовые навыки использования специализированных инструментов, но допускает ошибки при их применении.	Хорошо владеет специализированными инструментами для анализа и управления требованиями, но испытывает трудности в нестандартных ситуациях.	Уверенно и эффективно использует специализированные инструменты для анализа и управления требованиями, демонстрируя высокую
	Знать (З2) Технические особенности элементов и устройств, применяемых при решении задач в области информационных технологий	Не знает технические особенности элементов и устройств, применяемых при решении задач в области информационных технологий	Частично знает технические особенности элементов и устройств, применяемых при решении задач в области информационных технологий, но затрудняется в формулировках	Знает технические особенности элементов и устройств, применяемых при решении задач в области информационных технологий, но допускает ряд неточностей	Знает технические особенности элементов и устройств, применяемых при решении задач в области информационных технологий

Уметь (У2) Формулировать требования к элементам и устройствам цифровой электроники, применяемой при решении задач в области информационных технологий и систем	Не умеет формулировать требования к элементам и устройствам цифровой электроники, применяемой при решении задач в области информационных технологий и систем	Частично умеет формулировать требования к элементам и устройствам цифровой электроники, применяемой при решении задач в области информационных технологий и систем, и допускает ряд ошибок	Умеет формулировать требования к элементам и устройствам цифровой электроники, применяемой при решении задач в области информационных технологий и систем, но допускает ряд неточностей	В совершенстве умеет формулировать требования к элементам и устройствам цифровой электроники, применяемой при решении задач в области информационных технологий и систем
Владеть (В2) Навыками разработки технических спецификаций на устройства и элементы цифровой электроники, необходимые для решения поставленной профессиональной задачи	Не владеет навыками разработки технических спецификаций на устройства и элементы цифровой электроники, необходимые для решения поставленной профессиональной задачи	Частично владеет навыками разработки технических спецификаций на устройства и элементы цифровой электроники, необходимые для решения поставленной профессиональной задачи и допускает ошибки	Владеет навыками разработки технических спецификаций на устройства и элементы цифровой электроники, необходимые для решения поставленной профессиональной задачи, но допускает ряд неточностей	В совершенстве владеет навыками разработки технических спецификаций на устройства и элементы цифровой электроники, необходимые для решения поставленной профессиональной задачи
Знать (З3) Методы концептуального проектирования при анализе и разработке структуры базы данных	Не знает методы концептуального проектирования при анализе и разработке структуры базы данных.	Частично знает методы концептуального проектирования при анализе и разработке структуры базы данных и затрудняется в формулировках.	На достаточном уровне знает методы концептуального проектирования при анализе и разработке структуры базы данных, но допускает неточности.	В совершенстве знает методы концептуального проектирования при анализе и разработке структуры базы данных.
Уметь (У3) Уметь выполнять логическое и функциональное моделирование процесса автоматизации при разработке программного обеспечения.	Не умеет выполнять логическое и функциональное моделирование процесса автоматизации при разработке программного обеспечения.	На недостаточном уровне выполняет логическое и функциональное моделирование процесса автоматизации при разработке программного обеспечения и допускает ряд ошибок	На достаточном уровне выполняет логическое и функциональное моделирование процесса автоматизации при разработке программного обеспечения и допускает ряд неточностей	В совершенстве умеет выполнять логическое и функциональное моделирование процесса автоматизации при разработке программного обеспечения.
Владеть (В3) Владеть навыками выполнения логического и функционального моделирования процесса автоматизации при разработке программного обеспечения.	Не владеет навыками выполнения логического и функционального моделирования процесса автоматизации при разработке программного обеспечения.	Частично владеет навыками выполнения логического и функционального моделирования процесса автоматизации при разработке программного обеспечения и допускает ряд ошибок.	Владеет навыками выполнения логического и функционального моделирования процесса автоматизации при разработке программного обеспечения и допускает ряд неточностей.	В совершенстве владеет навыками выполнения логического и функционального моделирования процесса автоматизации при разработке программного обеспечения.

[illegible]

КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической
литературой

Дисциплина **Основы цифровой электроники**

Код, направление подготовки **09.03.04 Программная инженерия**

Направленность (профиль) **Разработка программно-информационных систем**

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Берикашвили В. Ш. Электроника и микроэлектроника: импульсная и цифровая электроника [Электронный ресурс]: Учебное пособие для вузов. - Москва: Издательство Юрайт, 2020. - 242 с. – Режим доступа: https://urait.ru/bcode//454293	ЭР*	30	100	+
2	Новиков Ю. В. Введение в цифровую схемотехнику [Электронный ресурс]:. - Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2020. - 392 с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/52187.html	ЭР*	30	100	+
3	Синтез электронных цифровых устройств на основе логических модулей : учебное пособие / А. А. Лаврентьев, Л. Н. Ананченко, И. Е. Рогов, В. В. Сидоркин. — Ростов-на-Дону : Донской государственный технический университет, 2019. — 53 с. — ISBN 978-5-7890-1761-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/117758.html	ЭР*	30	100	+

ЭР* – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>