

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о подписи:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 08.07.2026 16:16:32  
Уникальный программный ключ:  
3beb265d5d589e7ff4c954946f3ad99a1e70ac12

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования

**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

|                           |                                                                          |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| дисциплины:               | Микроконтроллеры и встраиваемые системы управления<br>(продвинутый курс) |
| направление подготовки:   | 09.04.01 Информатика и вычислительная техника                            |
| направленность (профиль): | Нейросетевые технологии в автоматизированных системах<br>управления      |
| форма обучения:           | очная                                                                    |

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры Математики и прикладных и информационных технологий

Протокол № 8 от 10.03.2026 г.

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель: формирование углублённых знаний и практических навыков в области проектирования, программирования и оптимизации встраиваемых систем на базе современных микроконтроллеров, а также способности решать сложные профессиональные задачи в сфере автоматизации и управления.

### Задачи дисциплины:

- изучение передовых архитектур микроконтроллеров и их применения в встраиваемых системах;
- освоение методов разработки высокопроизводительного программного обеспечения для встраиваемых систем;
- приобретение навыков работы с современными инструментами разработки, отладки и профилирования;
- изучение принципов построения многопроцессорных и распределённых систем управления на базе микроконтроллеров;
- формирование умений оптимизировать алгоритмы и аппаратные решения для конкретных задач;
- развитие навыков интеграции встраиваемых систем с внешними устройствами и сетями.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Микроконтроллеры и встраиваемые системы управления (продвинутый курс)» относится к элективным дисциплинам (модулям) по выбору.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание современной архитектуры микроконтроллеров, принципов построения многопроцессорных и распределённых встраиваемых систем на базе микроконтроллеров, методов оптимизации алгоритмов и кода для встраиваемых систем с учётом аппаратных ограничений, современных интерфейсов и протоколов взаимодействия микроконтроллеров с внешними устройствами, принципов работы и возможностей современных инструментов разработки;

умения проектировать аппаратно-программные комплексы на базе микроконтроллеров для решения сложных задач автоматизации, разрабатывать и оптимизировать алгоритмы управления с учётом требований к производительности, энергопотреблению и надёжности, использовать современные методы разработки (Agile, DevOps) в процессах создания встраиваемых систем, интегрировать периферийные устройства и сетевые интерфейсы в проекты, оценивать эффективность внедрённых решений и вносить коррективы на основе анализа результатов;

владение навыками работы с передовыми инструментами разработки и отладки встраиваемых систем, методами внедрения изменений в существующие системы без нарушения их работоспособности, способностью адаптировать и интегрировать новые технологии (IoT, облачные сервисы, машинное обучение) в проекты с микроконтроллерами, навыками составления технических заданий и рекомендаций по выбору аппаратных и программных решений для конкретных задач.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных в курсах «Микроконтроллеры и интернет вещей», «Теория управления автоматизированными системами» и других предшествующих дисциплинах. Содержание дисциплины служит основой прохождения практик и написания выпускной квалификационной работы.

### 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен формирование компетенций, обеспечивающих готовность применять цифровые инструменты и технологии для поиска, отбора, критической оценки и систематизации информации, а также для решения учебно- инженерных задач в области проектирования и эксплуатации микроконтроллеров и встраиваемых систем управления.

Таблица 3.1

| Код и наименование компетенции                                                                                                                                                  | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                     | Код и наименование результата обучения по дисциплине                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПКС-2. Способен применять математическое и программное обеспечение для решения профессиональных задач в области информатики, вычислительной техники и искусственного интеллекта | ПКС-2.1. Способен разрабатывать рекомендации по применению математического и программного обеспечения для решения профессиональных задач | Знать: <i>ПКС-2.1-3I</i> теоретические основы математического моделирования и анализа, применимые к задачам управления микроконтроллерами и встраиваемыми системами. |
|                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                          | Уметь: <i>ПКС-2.1-УI</i> разрабатывать рекомендации по использованию программного обеспечения с учётом специфики встраиваемых систем и их ограничений.               |
|                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                          | Владеть: <i>ПКС-2.1-ВI</i> методами интеграции математического и программного обеспечения в процессы разработки встраиваемых систем                                  |
|                                                                                                                                                                                 | ПКС-2.2. Способен оптимизировать и внедрять современные методы для решения профессиональных задач.                                       | Знать: <i>ПКС-2.2-3I</i> современные методы для решения профессиональных задач.                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                          | Уметь: <i>ПКС-2.2-УI</i> оптимизировать и внедрять современные методы для решения профессиональных задач..                                                           |
|                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                          | Владеть: <i>ПКС-2.2-ВI</i> практическими навыками внедрения современных методов для решения профессиональных задач.                                                  |

### 4.Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 4.1

| Форма обучения | Курс/ семестр | Аудиторные занятия / контактная работа, час. |                      |                      | Самостоятельная работа, час. | Контроль, час. | Форма промежуточной аттестации |
|----------------|---------------|----------------------------------------------|----------------------|----------------------|------------------------------|----------------|--------------------------------|
|                |               | Лекции                                       | Практические занятия | Лабораторные занятия |                              |                |                                |
| очная          | 2/3           | 16                                           | 0                    | 30                   | 26                           | 36             | экзамен                        |

### 5.Структура и содержание дисциплины

#### 5.1. Структура дисциплины.

#### очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

| № п/п | Структура дисциплины |                                             | Аудиторные занятия, час. |     |      | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства <sup>1</sup> |
|-------|----------------------|---------------------------------------------|--------------------------|-----|------|-----------|-------------|---------|---------------------------------|
|       | Номер раздела        | Наименование раздела                        | Л.                       | Пр. | Лаб. |           |             |         |                                 |
| 1     | 1                    | Общие сведения о микропроцессорных системах | 4                        | 0   | 6    | 5         | 15          |         | Лаб. работа №1, письменный      |

| №<br>п/п | Структура дисциплины |                                                     | Аудиторные занятия, час. |     |      | СРС,<br>час. | Всего<br>, час. | Код ИДК          | Оценочные средства <sup>1</sup>  |
|----------|----------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------|-----|------|--------------|-----------------|------------------|----------------------------------|
|          | Номер раздела        | Наименование раздела                                | Л.                       | Пр. | Лаб. |              |                 |                  |                                  |
|          |                      |                                                     |                          |     |      |              |                 | ПКС 2.1          | опрос                            |
| 2        | 2                    | Встраиваемые системы на основе микроконтроллеров    | 4                        | 0   | 8    | 7            | 19              | ПКС 2.2          | Лаб. работа №2, письменный опрос |
| 3        | 3                    | Среды разработки и отладки ПО для микроконтроллеров | 4                        | 0   | 8    | 7            | 19              | ПКС 2.1; ПКС 2.2 | Лаб. работы №3, письменный опрос |
| 4        | 4                    | Автоматизация проектирования встраиваемых систем    | 4                        | 0   | 8    | 7            | 19              | ПКС 2.2          | Лаб. работы №4, письменный опрос |
|          | Экзамен              |                                                     | -                        | -   | -    | 36           | 36              | ПКС 2.1; ПКС 2.2 | Вопросы к экзамену               |
| Итого:   |                      |                                                     | 16                       | -   | 30   | 62           | 108             |                  |                                  |

## 5.2. Содержание разделов дисциплины

### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. *«Общие сведения о микропроцессорных системах.»* Определение и назначение микропроцессорных систем (МПС); эволюция и тенденции развития микропроцессоров. Базовая функциональная схема МПС: процессор, память (ROM, RAM), устройства ввода- вывода, системная шина; классификация микропроцессоров: по разрядности, архитектуре, назначению. Система команд и рабочий цикл микропроцессора. Режимы работы МПС: программный обмен, обмен по прерываниям, прямой доступ к памяти.

Раздел 2. *«Встраиваемые системы на основе микроконтроллеров.»* Понятие встраиваемой системы, отличия от универсальных вычислительных систем. Архитектура микроконтроллера; классификация МК по назначению и характеристикам; особенности проектирования встраиваемых систем: ограничения по ресурсам (память, вычислительная мощность, энергопотребление), требования к надёжности и реальному времени; типовая структура встраиваемой системы на базе МК: датчики → МК → исполнительные устройства → интерфейсы связи. Среды разработки и инструменты отладки (IDE, отладочные платы, программаторы, логические анализаторы). Применения встраиваемых систем в промышленности, медицине, IoT, автомобильной электронике.

Раздел 3. *«Среды разработки и отладки ПО для микроконтроллеров.»* Современные IDE для программирования микроконтроллеров (Keil, IAR, STM32CubeIDE). Инструменты отладки и профилирования кода. Автоматизация процессов тестирования.

Раздел 4. *«Автоматизация проектирования встраиваемых систем.»* Системы автоматизированного проектирования (САПР) для встраиваемых систем. Генерация кода на основе моделей. Интеграция различных инструментов в единый процесс разработки.

### 5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

## Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. |     |      | Тема лекции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------|--------------------------|-------------|-----|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                          | ОФО         | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 1     | 1                        | 4           | -   | -    | Определение и назначение микропроцессорных систем (МПС); эволюция и тенденции развития микропроцессоров. Базовая функциональная схема МПС: процессор, память (ROM, RAM), устройства ввода- вывода, системная шина; классификация микропроцессоров: по разрядности, архитектуре, назначению. Система команд и рабочий цикл микропроцессора. Режимы работы МПС: программный обмен, обмен по прерываниям, прямой доступ к памяти. |
| 2     | 2                        | 4           | -   | -    | Понятие встраиваемой системы, отличия от универсальных вычислительных систем. Архитектура микроконтроллера; классификация МК по назначению и характеристикам; особенности проектирования встраиваемых систем. Среды разработки и инструменты отладки (IDE, отладочные платы, программаторы, логические анализаторы). Применения встраиваемых систем в промышленности, медицине, IoT, автомобильной электронике.                |
| 3     | 3                        | 4           | -   | -    | Современные IDE для программирования микроконтроллеров (Keil, IAR, STM32CubeIDE). Инструменты отладки и профилирования кода. Автоматизация процессов тестирования.                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 4     | 4                        | 4           | -   | -    | Системы автоматизированного проектирования (САПР) для встраиваемых систем. Генерация кода на основе моделей. Интеграция различных инструментов в единый процесс разработки.                                                                                                                                                                                                                                                    |
|       |                          | 16          | -   | -    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

## Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

## Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

| № п/п  | Номер раздела дисциплины | Объем, час. |     |      | Наименование лабораторной работы                                                                                    |
|--------|--------------------------|-------------|-----|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        |                          | ОФО         | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                                     |
| 1      | 1                        | 6           | -   | -    | Анализ структурной схемы типовой микропроцессорной системы (МПС) и сравнение характеристик микропроцессоров.»       |
| 2      | 2                        | 8           | -   | -    | Проектирование электрических схем «умных» устройств в IoT в программе Tinkercad. Проектирование датчика температуры |
| 3      | 3                        | 8           | -   | -    | Разработка типового проекта Интернета вещей. Концепт-проект «умный дом» в программе Tinkercad                       |
| 4      | 4                        | 8           | -   | -    | Разработка «умного» сада в программе Tinkercad                                                                      |
| Итого: |                          | 30          | -   | -    |                                                                                                                     |

## Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

| №<br>п/п | Номер<br>раздела<br>дисциплины | Объем, час. |     |      | Тема                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Вид СРС                                                  |
|----------|--------------------------------|-------------|-----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
|          |                                | ОФО         | ЗФО | ОЗФО |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                          |
| 1        | 1                              | 6           | -   | -    | Определение и назначение микропроцессорных систем (МПС); эволюция и тенденции развития микропроцессоров. Базовая функциональная схема МПС: процессор, память (ROM, RAM), устройства ввода-вывода, системная шина; классификация микропроцессоров: по разрядности, архитектуре, назначению. Система команд и рабочий цикл микропроцессора. Режимы работы МПС: программный обмен, обмен по прерываниям, прямой доступ к памяти. | Подготовка к опросу, подготовка к лабораторной работе №1 |
| 2        |                                | 6           | -   | -    | Понятие встраиваемой системы, отличия от универсальных вычислительных систем. Архитектура микроконтроллера; классификация МК по назначению и характеристикам; особенности проектирования встраиваемых систем. Среды разработки и инструменты отладки (IDE, отладочные платы, программаторы, логические анализаторы). Применения встраиваемых систем в промышленности, медицине, IoT, автомобильной электронике.               | Подготовка к опросу, подготовка к лабораторной работе №2 |
| 3        | 2                              | 6           | -   | -    | Современные IDE для программирования микроконтроллеров (Keil, IAR, STM32CubeIDE). Инструменты отладки и профилирования кода. Автоматизация процессов тестирования.                                                                                                                                                                                                                                                            | Подготовка к опросу, подготовка к лабораторной работе №3 |
| 4        | 3                              | 6           | -   | -    | Системы автоматизированного проектирования (САПР) для встраиваемых систем. Генерация кода на основе моделей. Интеграция различных инструментов в единый процесс разработки.                                                                                                                                                                                                                                                   | Подготовка к опросу, подготовка к лабораторной работе №4 |
| 5        | Экзамен                        | 36          | -   | -    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Подготовка к экзамену                                    |
| Итого:   |                                | 60          | -   | -    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                          |

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

технология исследовательской деятельности (реферат, доклад, конспект, творческие задания, моделирование, расчетно-графические работы, лабораторные работы), технология проблемного обучения (дискуссия, проблемная лекция), технология Web-квестов.

## 6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

## 7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

| № п/п                | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|----------------------|---------------------------------------------|-------------------|
| 1 текущая аттестация |                                             |                   |
| 1                    | Выполнение лабораторных работ №1-2          | 0-40              |
| 2                    | Письменный опрос по темам 1-2               | 0-10              |
|                      | ИТОГО за первую текущую аттестацию          | <b>0-50</b>       |
| 2 текущая аттестация |                                             |                   |
| 3                    | Выполнение лабораторных работ №3-4          | 0-40              |
| 4                    | Письменный опрос по теме 3-4                | 0-10              |
|                      | ИТОГО за вторую текущую аттестацию          | <b>0-50</b>       |
|                      | <b>ВСЕГО</b>                                | <b>0-100</b>      |

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 1.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Электронный каталог/Электронная библиотека Тюменского индустриального университета <http://webirbis.tsogu.ru/>;
- Научно – техническая библиотека ФГАОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина и ФГБОУ ВО «ТИУ» <http://elib.gubkin.ru/>;
- Научно – техническая библиотека ФГБОУ ВО «УГНТУ» и ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» <http://bibl.rusoil.net/>;
- Научно – техническая библиотека ФГБОУ ВО «УГТУ» и ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» <http://lib.ugtu.net/books>;
- База данных «Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU» (эл.подписи);
- ООО «ЭБС ЛАНЬ» [www.e.lanbook.ru](http://www.e.lanbook.ru);
- ООО «Издательство ЛАНЬ» [www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com);
- ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» [www.urait.ru](http://www.urait.ru);
- База данных Консультант студента «Электронная библиотека технического ВУЗа», ООО «Политехресурс» <http://www.studentlibrary.ru>;
- ООО «КноРус медиа», <https://www.book.ru>;
- Электронно - библиотечная система «IPRbooks», ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа» <http://www.iprbookshop.ru/>;

Национальная электронная библиотека (через терминалы доступа).

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

- Microsoft Windows;



- Microsoft Office Professional Plus;
- LibreOffice;
- сервисы совместной работы (Яндекс 360);
- доступ к сайту <https://www.tinkercad.com/>.

## 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 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) |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 3                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 1.    | Лекционные занятия:<br>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации.<br>Оснащенность:<br>Учебная мебель: столы, стулья. Моноблок - 1 шт., проектор - 1 шт., проекционный экран - 1 шт., акустическая система (колонки) - 4 шт., микрофон - 1 шт., документ-камера - 1 шт., телевизор - 2 шт. | 625039, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70.                                                                                                                                                                                                                     |
|       | Лабораторные занятия:<br>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенность:<br>Учебная мебель: столы, стулья. Моноблоки -15 шт., проектор - 1 шт., акустическая система (колонки) - 2 шт., проекционный экран - 1 шт.                                       | 625039, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70.                                                                                                                                                                                                                     |

## 11. Методические указания по организации СРС

### 11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

Методические указания по выполнению лабораторных работ размещаются в Eduson в курсе Микроконтроллеры и интернет вещей..

### 11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Рекомендации по организации внеаудиторной СРС размещаются в Eduson в курсе Микроконтроллеры и интернет вещей и связаны непосредственно с выполнением конкретного задания.

### КАРТА обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Микроконтроллеры и встраиваемые системы управления  
(продвинутый курс)

направление подготовки: 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

| № 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     | Гуров, В. В. Микропроцессорные системы: учебник / В.В. Гуров. — Москва: ИНФРА-М, 2022 — 336 с.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ЭР                           | 15                                                        | 100                                       | +                                         |
| 2     | Ли, П. Архитектура интернета вещей / П. Ли ; перевод с английского М. А. Райтман. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 454 с. — ISBN 978-5-97060-672-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/112923">https://e.lanbook.com/book/112923</a>                                                                                                                                                                                                                                                                 | ЭР                           | 15                                                        | 100                                       | +                                         |
| 3     | Савенко, К. В. Программирование микроконтроллеров и микропроцессоров для систем беспроводной связи: Методические указания для выполнения лабораторных работ [Электронный ресурс] / К. В. Савенко, Е. В. Рогожников, Э. М. Дмитриев. — Томск: ТУСУР, 2020. — 69 с. — Режим доступа: <a href="https://edu.tusur.ru/publications/9221">https://edu.tusur.ru/publications/9221</a>                                                                                                                                                                                             | ЭР                           | 15                                                        | 100                                       | +                                         |
| 4     | Технологии создания интеллектуальных устройств, подключенных к интернет : учебное пособие / А. В. Приемышев, В. Н. Крутов, В. А. Треяль, О. А. Коршакова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 100 с. — ISBN 978-5-8114-2310-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/169110">https://e.lanbook.com/book/169110</a> Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС "IPR BOOKS". ЭБС IPRbooks. <a href="http://www.iprbookshop.ru/62820.html">http://www.iprbookshop.ru/62820.html</a> | ЭР                           | 15                                                        | 100                                       | +                                         |