

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор по образовательной  
деятельности

\_\_\_\_\_ С.Т. Князев  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1160043	Программно-аппаратное обеспечение мехатронных систем

Екатеринбург

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> 1. Кибер-производство 2. Гибкие производственные системы	<b>Код ОП</b> 1. 15.04.06/33.02 2. 15.04.04/33.01
<b>Направление подготовки</b> 1. Мехатроника и робототехника; 2. Автоматизация технологических процессов и производств	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 1. 15.04.06; 2. 15.04.04

Программа модуля составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Огородникова Ольга Михайловна	доктор технических наук, доцент	Профессор	электронного машиностроения
2	Тихонов Игорь Николаевич	кандидат технических наук, доцент	Заведующий кафедрой	электронного машиностроения

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Программно-аппаратное обеспечение мехатронных систем

## 1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль включает дисциплины «Датчики и измерительные преобразователи», «Кибер-физические системы», «Микропроцессорная техника в автоматизированных и мехатронных системах», «Программирование роботов». Модуль формирует способность в рамках научно-исследовательской и проектно-конструкторской деятельности планировать, организовывать и контролировать работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования и технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности, а также проектировать мехатронные системы и программировать робототехнические комплексы. Дисциплины модуля направлены на изучения технических средств автоматизированных систем, охватывая их исполнительные, измерительные и управляющие устройства.

## 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Программирование роботов	3
2	Микропроцессорная техника в автоматизированных и мехатронных системах	3
3	Датчики и измерительные преобразователи	3
4	Кибер-физические системы	3
ИТОГО по модулю:		12

## 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	1. Теоретические основы автоматического управления

## 1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Датчики и измерительные преобразователи	ПК-2 - Способен структурировать гибкие производственные системы и интегрировать в них робототехнические комплексы.  <b>(Гибкие производственные системы)</b>	З-1 - Понимать законы автоматического управления оборудованием гибких производственных систем и робототехнических комплексов  У-1 - Исследовать и структурировать системы управления гибкими производственными системами и робототехническими комплексами  П-1 - Владеть методами построения и структурирования систем управления оборудованием гибких производственных систем и робототехнических комплексов
	ПК-2 - Способен структурировать гибкие производственные системы и интегрировать в них робототехнические комплексы  <b>(Кибер-производство)</b>	З-1 - Понимать законы автоматического управления роботизированными системами.  У-1 - Исследовать и структурировать системы управления робототехнических комплексов  П-1 - Владеть методами построения и структурирования систем управления робототехнических комплексов
	ПК-4 - Способен проектировать изделия машиностроения и автоматизированные, роботизированные технологические линии по их изготовлению  <b>(Гибкие производственные системы)</b>	З-1 - Объяснять структуру и принципы построения автоматизированных и роботизированных технологических линий на базе микропроцессорных систем.  У-1 - Отлаживать и диагностировать программное обеспечение микропроцессорных систем и микроконтроллеров на этапе создания и тестирования проекта  П-1 - Владеть методами программирования и проектирования автоматизированных и роботизированных технологических линии по изготовлению изделий машиностроения
	ПК-4 - Способен проектировать мехатронные системы  <b>(Кибер-производство)</b>	З-1 - Знать структуру и принципы построения средств автоматизации на базе микропроцессорных систем.  У-1 - Осуществлять отладку и диагностику программного обеспечения микропроцессорных систем и

		<p>микроконтроллеров на этапе создания и тестирования проекта</p> <p>П-1 - Владеть методами программирования и проектирования мехатронных систем</p>
Кибер-физические системы	<p>УК-7 - Способен обрабатывать, анализировать, передавать данные и информацию с использованием цифровых средств для эффективного решения поставленных задач с учетом требований информационной безопасности</p>	<p>З-1 - Сделать обзор угроз информационной безопасности, основных принципов организации безопасной работы в информационных системах и в сети интернет</p> <p>У-1 - Определять основные угрозы безопасности при использовании информационных технологий и выбирать оптимальные способы и средства защиты персональных данных и данных организации от мошенников и вредоносного ПО</p> <p>П-1 - Обосновать выбор технических и программных средств защиты персональных данных и данных организации при работе с информационными системами на основе анализа потенциальных и реальных угроз безопасности информации</p>
	<p>ПК-2 - Способен структурировать гибкие производственные системы и интегрировать в них робототехнические комплексы.</p> <p><b>(Гибкие производственные системы)</b></p>	<p>З-1 - Понимать законы автоматического управления оборудованием гибких производственных систем и робототехнических комплексов</p> <p>У-1 - Исследовать и структурировать системы управления гибкими производственными системами и робототехническими комплексами</p> <p>П-1 - Владеть методами построения и структурирования систем управления оборудованием гибких производственных систем и робототехнических комплексов</p>
	<p>ПК-2 - Способен структурировать гибкие производственные системы и интегрировать в них робототехнические комплексы</p> <p><b>(Кибер-производство)</b></p>	<p>З-1 - Понимать законы автоматического управления роботизированными системами.</p> <p>У-1 - Исследовать и структурировать системы управления робототехнических комплексов</p> <p>П-1 - Владеть методами построения и структурирования систем управления робототехнических комплексов</p>
	<p>ПК-8 - Способен выполнить</p>	<p>З-1 - Перечислять и объяснять вычислительные и экспериментальные</p>

	<p>вычислительные и натурные эксперименты по теме исследования.</p> <p><b>(Гибкие производственные системы)</b></p>	<p>методы исследования гибких производственных систем</p> <p>У-1 - Применять вычислительные и экспериментальные методы исследования гибких производственных систем при разработке темы исследования</p>
Микропроцессорная техника в автоматизированных и мехатронных системах	<p>УК-7 - Способен обрабатывать, анализировать, передавать данные и информацию с использованием цифровых средств для эффективного решения поставленных задач с учетом требований информационной безопасности</p>	<p>З-2 - Описать способы и средства защиты персональных данных и данных в организации в соответствии с действующим законодательством</p> <p>З-3 - Сделать обзор современных цифровых средств и технологий, используемых для обработки, анализа и передачи данных при решении поставленных задач</p> <p>У-2 - Выбирать современные цифровые средства и технологии для обработки, анализа и передачи данных с учетом поставленных задач</p>
	<p>ПК-4 - Способен проектировать изделия машиностроения и автоматизированные, роботизированные технологические линии по их изготовлению</p> <p><b>(Гибкие производственные системы)</b></p>	<p>З-1 - Объяснять структуру и принципы построения автоматизированных и роботизированных технологических линий на базе микропроцессорных систем.</p> <p>У-1 - Отлаживать и диагностировать программное обеспечение микропроцессорных систем и микроконтроллеров на этапе создания и тестирования проекта</p> <p>П-1 - Владеть методами программирования и проектирования автоматизированных и роботизированных технологических линий по изготовлению изделий машиностроения</p>
	<p>ПК-4 - Способен проектировать мехатронные системы</p> <p><b>(Кибер-производство)</b></p>	<p>З-1 - Знать структуру и принципы построения средств автоматизации на базе микропроцессорных систем.</p> <p>У-1 - Осуществлять отладку и диагностику программного обеспечения микропроцессорных систем и микроконтроллеров на этапе создания и тестирования проекта</p> <p>П-1 - Владеть методами программирования и проектирования мехатронных систем</p>
Программируемые роботы	<p>УК-7 - Способен обрабатывать, анализировать,</p>	<p>З-3 - Сделать обзор современных цифровых средств и технологий, используемых для</p>

	<p>передавать данные и информацию с использованием цифровых средств для эффективного решения поставленных задач с учетом требований информационной безопасности</p>	<p>обработки, анализа и передачи данных при решении поставленных задач</p> <p>У-2 - Выбирать современные цифровые средства и технологии для обработки, анализа и передачи данных с учетом поставленных задач</p> <p>П-2 - Решать поставленные задачи, используя эффективные цифровые средства и средства информационной безопасности</p>
	<p>ПК-4 - Способен проектировать изделия машиностроения и автоматизированные, роботизированные технологические линии по их изготовлению</p> <p><b>(Гибкие производственные системы)</b></p>	<p>З-1 - Объяснять структуру и принципы построения автоматизированных и роботизированных технологических линий на базе микропроцессорных систем.</p> <p>У-1 - Отлаживать и диагностировать программное обеспечение микропроцессорных систем и микроконтроллеров на этапе создания и тестирования проекта</p> <p>П-1 - Владеть методами программирования и проектирования автоматизированных и роботизированных технологических линии по изготовлению изделий машиностроения</p>
	<p>ПК-4 - Способен проектировать мехатронные системы</p> <p><b>(Кибер-производство)</b></p>	<p>З-1 - Знать структуру и принципы построения средств автоматизации на базе микропроцессорных систем.</p> <p>У-1 - Осуществлять отладку и диагностику программного обеспечения микропроцессорных систем и микроконтроллеров на этапе создания и тестирования проекта</p> <p>П-1 - Владеть методами программирования и проектирования мехатронных систем</p>

### 1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Программирование роботов**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Близник Михаил Германович	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	Кафедра электронного машиностроения
2	Огородникова Ольга Михайловна	доктор технических наук, доцент	Профессор	Кафедра электронного машиностроения
3	Тихонов Игорь Николаевич	кандидат технических наук, доцент	Заведующий кафедрой	электронного машиностроения

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий**

Протокол № 20220331-01 от 31.03.2022 г.



# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- С применением электронного обучения на основе электронных учебных курсов, размещенных на LMS-платформах УрФУ
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Технологии составления программ для управления робототехническими системами	Возможности, целостность и самостоятельность современных компьютерных систем, зависимость программ от аппаратной платформы и среды (системы) программирования. Особенности и направления технологий современного программирования: применение объектно-ориентированного программирования (ООП), визуальное и событийно-управляемое программирование, быстрая разработка приложений (RAD - Rapid Applications Development), программирование с использованием функций API Windows (Applications Programming Interface - интерфейс прикладного программирования), базы данных и многопользовательские приложения. Языки программирования 3-го поколения (процедурные) и их объектно-ориентированные расширения; объектно-ориентированные языки 4-го поколения (4GL) в разработке современных приложений. Интерфейс пользователя: понятие, состав, назначение (функции). Специализированные языки программирования роботов.
P2	Инструментальные средства разработки программ	Состав системы программирования: язык программирования и среда программирования (оболочка). Транслятор (компилятор и интерпретатор), компоновщик, загрузчик. библиотеки подпрограмм, текстовые и графически редакторы (отладчик), файлы описания, обучающие системы. Понятие программного модуля. Формы представления программных модулей: исходный модуль, объектный и загрузочный (исполняемый) модули. Упрощенная схема преобразования программных

		модулей, редактор связей. Упрощенная схема работы компилятора. Синтаксический и лексический анализаторы, таблицы компилятора, понятие о внутреннем коде компилятора.
<b>P3</b>	Основы алгоритмизации для промышленных роботов	Понятие структуры управления. Алгоритмические структуры. Базовые управляющие конструкции алгоритмов (структуры). Унифицированные классические управляющие конструкции (структуры), их реализация встроенными процедурами и структурными операторами языков программирования. Понятие программного блока. Алгоритмические блоки, блоки-функции, блоки-процедуры. Вложенность программных блоков. Локальные и глобальные параметры (объекты программ и алгоритмов). Правила блочности (видимости программных объектов). Механизмы (способы) передачи параметров. Типы универсальных алгоритмических моделей: рекурсивные функции; машина Тьюринга; тип алгоритмических моделей, основанный на преобразовании слов в произвольных алфавитах с помощью элементарных операций и подстановок. Примитивно рекурсивные функции как теоретическое понятие алгоритма. Финишный прием. Форма определения примитивно рекурсивной функции. Суперпозиция (подстановка функции в функцию). Схема модели, интерпретирующей операцию рекурсии. Сложность алгоритмов. Оценка степеней сложности алгоритмов в зависимости от числа членов (элементов) или параметров.
<b>P4</b>	Групповая робототехника	Понятие групповой робототехники. Взаимодействие роботов между собой. Навигация роботов. Формирование системы постоянной обратной связи. Организация локальной связи и беспроводные системы передачи данных. Видеотрекинг. Системный эффект поведения. Масштабируемость системы. Искусственный роевой интеллект. Алгоритмы поведения и программирование взаимодействия роботов.
<b>P5</b>	Взаимодействие роботов с окружающей средой	Аппаратное и программное обеспечения систем взаимодействия роботов с окружающей средой. Средства осязания и обработки информации. Задачи идентификации объектов окружающей среды. Адаптивные робототехнические системы. Взаимодействие на расстоянии. Локационное обнаружение. Искусственное зрение. Представление и обработка информации, содержащейся в изображении. Проблемы взаимодействия технических и биологических объектов. Системы обеспечения безопасности биологических объектов.
<b>P6</b>	Построение роботизированных и автоматизированных линий	Общие принципы построения автоматизированных и роботизированных технологических линий на базе микропроцессорных систем. Структура автоматизированных и роботизированных технологических линий. Современные цифровые технологии и средства анализа и обработки информации при построении автоматизированных и роботизированных технологических линий на базе микропроцессорных систем. Отладка и диагностика программ и программного обеспечения автоматизированных и роботизированных технологических линий.

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Программирование роботов

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Гриценко, Ю. Б.; Системы реального времени : учебное пособие.; ТУСУР, Томск; 2017; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481015> (Электронное издание)
2. Мясников, В. И.; Операционные системы реального времени: лабораторный практикум : практикум.; Поволжский государственный технологический университет, Йошкар-Ола; 2016; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459493> (Электронное издание)
3. Беспалов, Д. А.; Операционные системы реального времени и технологии разработки кроссплатформенного программного обеспечения : учебное пособие. 1. ; Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Таганрог; 2019; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=577698> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. Медведев, М. Ю., Пшихопов, В. Х.; Программирование промышленных контроллеров : учеб. пособие для студентов-магистров техники и технологии, обучающихся по направлению "Электротехника, электромеханика и электротехнологии".; Лань, Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар; 2011 (26 экз.)
2. Петраков, Ю. В.; Автоматическое управление процессами резания : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 150400 - "Технологические машины и оборудование", "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств".; ТНТ, Старый Оскол; 2012 (1 экз.)
3. , Каляев, И. А., Лохин, В. М., Макаров, И. М., Юревич, Е. И.; Интеллектуальные роботы : учеб. пособие для студентов, обучающихся по направлению подгот. 220400.65 - "Мехатроника и робототехника".; Машиностроение, Москва; 2007 (10 экз.)
4. Старостин, , А. А., Чеснокова, , Ю. Н.; Технические средства автоматизации и управления : учебное пособие для спо.; Профобразование, Уральский федеральный университет, Саратов, Екатеринбург; 2019; <http://www.iprbookshop.ru/87882.html> (Электронное издание)

#### Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

<http://lib.urfu.ru> – Зональная научная библиотека УрФУ

<http://elibrary.ru> – Научная электронная библиотека Elibrary.ru

<http://standartgost.ru/> – Открытая база ГОСТов

<http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека

<http://www.rsl.ru> - Российская государственная библиотека

## Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<https://elearn.urfu.ru/enrol/index.php?id=4528> - курс в СДО "MOODLE" - "Программирование роботов"

[http://www.edu.ru/db/portal/sites/res\\_page.htm](http://www.edu.ru/db/portal/sites/res_page.htm) – Федеральные образовательные ресурсы

[http://window.edu.ru/catalog/p\\_rubr=2.1](http://window.edu.ru/catalog/p_rubr=2.1) - Единое окно доступа к образовательным ресурсам

## 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Программирование роботов

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Matlab R2015a + Simulink Labview 2012

		<p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>ANSYS Academic Research Electronics HPC (per core)</p> <p>Siemens NX и Teamcenter</p>
3	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Matlab R2015a + Simulink</p> <p>Labview 2012</p> <p>ANSYS Academic Research Electronics HPC (per core)</p> <p>Siemens NX и Teamcenter</p>
4	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>

5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>
---	---	--	---

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Микропроцессорная техника в**  
**автоматизированных и мехатронных**  
**системах**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Огородников Илья Игоревич	кандидат физико-математических наук, без ученого звания	Доцент	Кафедра электронного машиностроения
2	Огородникова Ольга Михайловна	доктор технических наук, доцент	Профессор	электронного машиностроения
3	Тихонов Игорь Николаевич	кандидат технических наук, доцент	Заведующий кафедрой	электронного машиностроения

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий**

Протокол № 20220331-01 от 31.03.2022 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- С применением электронного обучения на основе электронных учебных курсов, размещенных на LMS-платформах УрФУ
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Архитектура и организация микропроцессорных систем	Обобщенная структура микропроцессора. Магистрально-модульный принцип построения микропроцессорных систем. Структура типовой микропроцессорной системы. Информационная, электрическая и конструктивная совместимость. Классификация микропроцессорных средств и их основные параметры. Основные модели организации доступа к памяти микропроцессорной системы. Структура однокристалльного микропроцессора. Обработка данных в микропроцессоре. Машинный цикл. Понятие регистровой модели микропроцессора. Сравнительный анализ микропроцессоров CISC и RISC архитектуры. Микропроцессоры и микроконтроллеры общего назначения и системы на их основе. Классификация команд микропроцессоров: передачи данных, логической и арифметической обработки, ввода-вывода, передачи управления.
P2	Адресное взаимодействие компонентов микропроцессорной системы	Программно-доступный элемент. Распределение адресного пространства. Методы задания адреса. Полная и частичная дешифрация. Методы расширения адресного пространства: метод банков, метод окна, метод базовых регистров. Мультиплексирование шин адреса и данных. Подсистема ввода-вывода микропроцессорной системы. Режимы обмена информацией с периферийными устройствами. Программно-



		управляемый обмен. Однонаправленный, двунаправленный, порты ввода-вывода. Последовательный порт.
<b>Р3</b>	Микроконтроллеры	Обобщенная модель. Процессорное ядро микроконтроллера. Резидентная память микроконтроллеров. Встроенные порты ввода/вывода. Типовая система команд универсальных микроконтроллеров. Понятие альтернативных функций портов микроконтроллеров. Специальные режимы работы микроконтроллеров. Использование встроенных аппаратных ресурсов микроконтроллеров для повышения производительности. Средства аппаратной реализации стандартных интерфейсных функций. Таймеры и счетчики внешних событий. Резидентные ресурсы для построения мультимикроконтроллерных систем. Специализированные микроконтроллеры и системы на их основе.
<b>Р4</b>	Разработка и отладка программного обеспечения	Состав программного обеспечения. Реализация типовых функций в микропроцессорных системах. Программные системы моделирования. Методы и средства разработки и автономной отладки микропроцессорных средств. Программные эмуляторы
<b>Р5</b>	Информационная безопасность в микропроцессорной технике	Основные понятия в сфере информационной безопасности и принципы организации работ по обеспечению информационной безопасности. Современных цифровые средства и технологии, используемых для обработки, анализа и передачи данных при решении задач обеспечения информационной безопасности.

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

### 1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Микропроцессорная техника в автоматизированных и мехатронных системах

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Симаков, Г. М.; Цифровые устройства и микропроцессоры в автоматизированном электроприводе : учебное пособие.; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2013; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228924> (Электронное издание)
2. Сажнев, А. М.; Цифровые устройства и микропроцессоры : учебно-методическое пособие.; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2017; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576503> (Электронное издание)
3. Алиев, М. Т.; Микропроцессорные системы управления электроприводами : учебное пособие.;

Поволжский государственный технологический университет, Йошкар-Ола; 2017;  
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459451> (Электронное издание)

4. Пигарев, Л. А.; Микропроцессорные системы автоматического управления : учебное пособие.; Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), Санкт-Петербург; 2017;  
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480402> (Электронное издание)

5. Мясников, В. И.; Микропроцессорные системы: учебное пособие по курсовому проектированию : учебное пособие.; Поволжский государственный технологический университет, Йошкар-Ола; 2019;  
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=562251> (Электронное издание)

### **Печатные издания**

1. Костров, Б. В., Ручкин, В. Н.; Микропроцессорные системы : учеб. пособие.; ДЕСС : [ТЕХБУК], Москва; 2005 (1 экз.)

2. Хартов, В. Я.; Микропроцессорные системы : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Информатика и вычисл. техника", специальности "Вычисл. машины, комплексы, системы и сети".; Академия, Москва; 2010 (10 экз.)

3. Нарышкин, А. К.; Цифровые устройства и микропроцессоры : учеб. пособие для студентов вузов радиотехн. специальностей.; Академия, Москва; 2006 (11 экз.)

4. Смирнов, Ю. А.; Основы микроэлектроники и микропроцессорной техники : учебное пособие.; Лань, Санкт-Петербург [и др.]; 2013 (1 экз.)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

<http://lib.urfu.ru> – Зональная научная библиотека УрФУ

<http://elibrary.ru> – Научная электронная библиотека Elibrary.ru

<http://standartgost.ru/> – Открытая база ГОСТов

<http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека

<http://www.rsl.ru> - Российская государственная библиотека

### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

<https://elearn.urfu.ru/enrol/index.php?id=4590> - курс в СДО MOODLE "Микропроцессорная техника"

<https://elearn.urfu.ru/enrol/index.php?id=4611> - курс в СДО MOODLE "Микропроцессорная техника в автоматизированных и мехатронных системах"

<http://arduino.ru/> – Аппаратная платформа Arduino

[http://www.edu.ru/db/portal/sites/res\\_page.htm](http://www.edu.ru/db/portal/sites/res_page.htm) – Федеральные образовательные ресурсы

[http://window.edu.ru/catalog/p\\_rubr=2.1](http://window.edu.ru/catalog/p_rubr=2.1) - Единое окно доступа к образовательным ресурсам

### 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Микропроцессорная техника в автоматизированных и мехатронных системах

#### Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Персональные компьютеры по количеству обучающихся Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Matlab R2015a + Simulink Siemens NX и Teamcenter
3	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Периферийное устройство	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Matlab R2015a + Simulink

		<p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Siemens NX и Teamcenter
4	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Датчики и измерительные преобразователи**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Огородников Алексей Игоревич	кандидат технических наук, без ученого звания	Старший преподавателе ль	Кафедра электронного машиностроения

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий**

Протокол № 20220331-01 от 31.03.2022 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Введение	Понятие измерительного преобразователя. Общая структурная схема. Классификация, виды ИП.. Определение датчиков, преобразующих элементов, обобщенного сопротивления. Погрешности ИП. Коэффициент преобразования. Чувствительность ИП. Время отклика. Полоса частот. АЧХ. ФЧХ. Определение МХ для выбранного примера ИП.
P2	Емкостные ИП. Оптические ИП	Емкостные ИП. Виды датчиков. Датчик близости, давления, уровнемер, толщиномер. 2 2 4 10 18 Примеры подобных ИП и датчиков с МХ. Оптические ИП. Свойства света. Источники света. Фотодиоды. Виды фотодиодов, режимы работы. Фоторезисторы. Фототранзисторы. Примеры подобных ИП и датчиков с МХ. Применение фотодиодов.
P3	Резистивные ИП. Тензорезисторы	Резистивные ИП. Реостаты. Тензорезисторы. Тензоэффект. Проволочные, фольговые тензодатчики. Полупроводниковые тензорезисторы. Примеры подобных ИП и датчиков с МХ.
P4	Тепловые ИП. Термические ИП. Пьезоэлектрические ИП. Ультразвуковые ИП.	Тепловые ИП. Термометры сопротивления. Термисторы. Термические ИП. Термоэлектрические эффекты. Материалы для термопар. Примеры подобных ИП и датчиков с МХ. Пьезоэлектрические ИП. Пьезоэффект. Конструкция пьезоэлемента. Использование керамики в медицинских датчиках. Примеры подобных ИП и датчиков с МХ. Ультразвуковые ИП. Виды УЗ волн. Характеристики ультразвука. Использование уз - датчиков в медицине. Доплеровский узи - аппарат измерения кровотока. Примеры подобных ИП и датчиков с МХ

Р5	Оптоволоконные ИП.	Оптоволокно в качестве носителя информации. Эффекты Фарадея, Поккельса, Керра, фотоупругости. Волоконно - оптические датчики в биохимических анализаторах. Примеры подобных ИП и датчиков с МХ
----	--------------------	--

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Датчики и измерительные преобразователи

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Лепявко, , А. П.; Измерительные преобразователи давления. Поверка и калибровка : конспект лекций.; Академия стандартизации, метрологии и сертификации, Москва; 2018; <http://www.iprbookshop.ru/88722.html> (Электронное издание)
2. Кузнецов, , В. А.; Измерительные преобразователи : учебное пособие.; Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, Самара; 2018; <http://www.iprbookshop.ru/91760.html> (Электронное издание)
3. Шурыгин, , Ю. А.; Измерительные преобразователи тока и напряжения : учебное пособие.; Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, Липецк; 2019; <http://www.iprbookshop.ru/88744.html> (Электронное издание)
4. , Русинов, В. Н., Геворкян, М. В.; Murata: пьезоэлектрические, магниторезистивные и пироэлектрические датчики : справочник.; Додэка XXI, Москва; 2003; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=578287> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. Топильский, В. Б.; Микроэлектронные измерительные преобразователи : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению 2301000 "Информатика и вычислительная техника" .; БИНОМ. Лаборатория знаний, Москва; 2015 (1 экз.)
2. Лабутин, С. А., Мельников, В. И.; Ультразвуковые волноводные датчики и системы : Моногр..; Нижегородский государственный технический университет, Нижний Новгород; 2001 (1 экз.)
3. Журавлев, О. М.; Оптические датчики; РФЯЦ-ВНИИТФ, Снежинск; 2006 (3 экз.)
4. Котюк, А. Ф.; Датчики в современных измерениях; Радио и связь : Горячая линия - Телеком, Москва; 2006 (25 экз.)
5. Шарапов, В. М., Мусиенко, М. П., Шарапова, Е. В.; Пьезоэлектрические датчики; Техносфера, Москва; 2006 (1 экз.)
6. Клаассен, Клаас Б., К. Б., Воронов, Е. В., Ларин, А. Л.; Основы измерений. Датчики и электронные приборы : [учеб. пособие].; Интеллект, Долгопрудный; 2008 (9 экз.)

#### Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

<http://lib.urfu.ru> – Зональная научная библиотека УрФУ

<http://elibrary.ru> – Научная электронная библиотека Elibrary.ru

<http://standartgost.ru/> – Открытая база ГОСТов

<http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека

<http://www.rsl.ru> - Российская государственная библиотека

### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

<http://arduino.ru/> – Аппаратная платформа Arduino

[http://www.edu.ru/db/portal/sites/res\\_page.htm](http://www.edu.ru/db/portal/sites/res_page.htm) – Федеральные образовательные ресурсы

[http://window.edu.ru/catalog/p\\_rubr=2.1](http://window.edu.ru/catalog/p_rubr=2.1) - Единое окно доступа к образовательным ресурсам

## **3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Датчики и измерительные преобразователи**

### **Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

<b>№ п/п</b>	<b>Виды занятий</b>	<b>Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения</b>
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES



2	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Labview 2012</p> <p>Matlab R2015a + Simulink</p>
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>

5	Лабораторные занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Faculty EES</p> <p>Matlab R2015a + Simulink</p> <p>Labview 2012</p>
---	----------------------	--	---

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Кибер-физические системы**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Тихонов Игорь Николаевич	кандидат технических наук, доцент	Заведующий кафедрой	Кафедра электронного машиностроения

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий**

Протокол № 20220331-01 от 31.03.2022 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Введение	Базовые понятия кибер-физических систем и интернета вещей – сенсоры, контроллеры, актуаторы. Рассмотрение принципов работы контроллеров и актуаторов. Принципы проектирования электронных систем на базе микроконтроллеров и быстрого прототипирования простых кибер-физических систем. Средства моделирования кибер-физических систем.
P2	Моделирование кибер-физических систем	Принципы перемещения в пространстве. Управление по осям для перемещений в 1-2- 3D-пространствах. Преобразование вращательного движения в поступательное. Построение 1D- и 2D-систем с использованием шаговых двигателей и винтовой передачи (ШВП). Принципы проектирования 3Dобъектов. OpenSCAD как инструмент функционального программирования 3Dобъектов. Преобразование объекта в траекторию его построения. Построение реальных объектов с использованием 3Dпринтеров – основные технологические операции: проектирование, слайсинг, печать.
P3	Проектирование кибер-физических систем	SCADA системы в проектировании современных робототехнических системах в машиностроении. Методы искусственного интеллекта в мехатронике. Облачная платформа управления кибер-физическими объектами. Модуль кибер-физических структур для анализа больших данных Технологическая культура больших данных и инфраструктура киберпространства машиностроительного производства. Аналитические кибер-физические системы.

<b>Р4</b>	Кибер-безопасность оборудования и процессов	Информационная безопасность и защита информации производственных комплексов. Методы криптографической защиты данных в корпоративных системах предприятия
-----------	---	--

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Кибер-физические системы

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Сажнев, А. М.; Цифровые устройства и микропроцессоры : учебно-методическое пособие.; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2017; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576503> (Электронное издание)
2. ; Интегрированные системы проектирования и управления: SCADA-системы : учебное пособие.; Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), Тамбов; 2015; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444643> (Электронное издание)
3. Пономарев, И. Э.; Исследование способов регулирования влажности с построением информационной SCADA-системы : студенческая научная работа.; б.и., Белгород; 2021; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=618618> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. Безуглов, Д. А., Калиенко, И. В.; Цифровые устройства и микропроцессоры : для студентов вузов, направления 210300 (654200) "Радиотехника" в качестве учеб. пособия.; Феникс, Ростов-на-Дону; 2008 (1 экз.)
2. Микушин, А. В., Сажнев, А. М., Сединин, В. И.; Цифровые устройства и микропроцессоры : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. дипломир. специалистов 210400 (654400) - Телекоммуникации.; БХВ-Петербург, Санкт-Петербург; 2010 (1 экз.)
3. Нарышкин, А. К.; Цифровые устройства и микропроцессоры : учебное пособие для студ. вузов радиотехн. специальностей.; Академия, Москва; 2008 (2 экз.)
4. Вербовецкий, А. А.; Оптические цифровые логические системы; Алекс-Верб, Москва; 2004 (10 экз.)
5. , Аснин, Л. Б., Гордиенко, В. Н., Иванов, В. И., Попов, Г. Н., Репин, В. Н.; Цифровые и аналоговые системы передачи : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению "Телекоммуникации" и специальности "Многоканал. телекоммуникац. системы".; Горячая линия - Телеком, Москва; 2005 (1 экз.)
6. Антимиров, В. М., Телицин, В. В.; Системы автоматического управления: бортовые цифровые вычислительные системы : учебное пособие для вузов.; Юрайт, Москва; 2017 (1 экз.)
7. Дворкович, В. П.; Цифровые видеоинформационные системы (теория и практика); Техносфера, Москва; 2012 (1 экз.)

### Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

<http://lib.urfu.ru> – Зональная научная библиотека УрФУ

<http://elibrary.ru> – Научная электронная библиотека Elibrary.ru

<http://standartgost.ru/> – Открытая база ГОСТов

<http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека

<http://www.rsl.ru> - Российская государственная библиотека

### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

<http://arduino.ru/> – Аппаратная платформа Arduino

[http://www.edu.ru/db/portal/sites/res\\_page.htm](http://www.edu.ru/db/portal/sites/res_page.htm) – Федеральные образовательные ресурсы

[http://window.edu.ru/catalog/p\\_rubr=2.1](http://window.edu.ru/catalog/p_rubr=2.1) - Единое окно доступа к образовательным ресурсам

## **3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Кибер-физические системы**

**Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

<b>№ п/п</b>	<b>Виды занятий</b>	<b>Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения</b>
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

2	Лабораторные занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Faculty EES</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>SCAD Office (SCAD-FULL-PLUS-MAX)</p> <p>Labview 2012</p> <p>Matlab R2015a + Simulink</p>
3	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 ProPlusEdu ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr STUUseBnft Student EES</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>SCAD Office (SCAD-FULL-PLUS-MAX)</p> <p>Labview 2012</p> <p>Matlab R2015a + Simulink</p>
4	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с</p>	<p>Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Faculty EES</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>

		санитарными правилами и нормами	
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	<p>Office 365 ProPlusEdu ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr STUUseBnft Student EES</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>