

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Сибирский государственный индустриальный университет»  
Кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной и  
воспитательной работе  
\_\_\_\_\_ М.В. Темлянец  
подпись  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Информационное устройство робототехнических систем

44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготов-  
ки)»

(направленность (профиль): «Информатика и образовательная робото-  
техника»)

Квалификация выпускника  
Бакалавр

Форма обучения  
Очная форма

Срок обучения: 5 лет

Год начала подготовки 2021

Новокузнецк  
2021

## 1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- изучение информационного устройств робототехнических систем.

Задачами учебной дисциплины являются:

- получение обучающимися информации о базовом информационном устройстве робототехнических систем;
- изучение обучающимися методов измерения параметров и координат в робототехнических системах;
- получение обучающимися информации об устройстве локальных информационных систем в робототехнике.

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

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Программная инженерия;
- Информационные технологии;
- Основы микропроцессорной техники;
- Теория информационных процессов и систем;
- Проектирование и конструирование роботов.

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

- Робототехнические системы и прототипирование;
- Системы искусственного интеллекта;
- Техническое обеспечение информационно- управляющих систем.

## 3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

### – Универсальные компетенции

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Планируемые результаты обучения
Разработка и реализация проектов	УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оп-	УК-2.1 Формулирует совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной	– знать: задачи, возлагаемые на робототехнические системы.

	<p>тимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>цели работы, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения поставленных задач</p>	<p>– уметь: формулировать требования к робототехническим системам. – владеть: навыками формулировки задач и целеполагания при проектировании робототехнических систем.</p>
	<p>УК-2.2 Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>– знать: ограничения, налагаемые на функциональность и конструкцию робототехнических систем. – уметь: проектировать робототехнические системы с учетом налагаемых ограничений. – владеть: навыками выбора оптимальной конструкции робототехнической системы.</p>	
	<p>УК-2.3 Решает конкретные задачи (исследования, проекта, деятельности) заявленного качества за установленное время</p>	<p>– знать: типовые задачи проектирования робототехнических систем. – уметь: решать типовые задачи проектирования робототехнических систем. – владеть: навыками решения типовых задач проектирования робототехнических систем.</p>	
	<p>УК-2.4 Публично представляет результаты решения задач исследования, проекта, деятельности</p>	<p>– знать: принципы визуализации информации в робототехнических системах. – уметь: визуализировать информацию в робототехнических си-</p>	

			стемах. – владеть: навыками работы с системами визуализации и компьютерного зрения.
--	--	--	----------------------------------------------------------------------------------------

#### 4 Объем и содержание учебной дисциплины

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

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

#### Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		<b>ИТОГО</b>	<b>8 семестр</b>
Форма промежуточной аттестации			
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	<b>180</b>	<b>180</b>
	<i>зачетных единиц</i>	<b>5</b>	<b>5</b>
Лекции, <i>академ. час.</i>		<b>40</b>	<b>40</b>
в форме практической подготовки		<b>0</b>	<b>0</b>
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	<b>0</b>
в форме практической подготовки		<b>0</b>	<b>0</b>
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		<b>40</b>	<b>40</b>
в форме практической подготовки		<b>0</b>	<b>0</b>
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	<b>0</b>
в форме практической подготовки		<b>0</b>	<b>0</b>
Консультации, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	<b>0</b>
в форме практической подготовки		<b>0</b>	<b>0</b>
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		<b>82</b>	<b>82</b>
в форме практической подготовки		<b>0</b>	<b>0</b>
Контроль, <i>академ. час.</i>		<b>18</b>	<b>18</b>
в форме практической подготовки		<b>0</b>	<b>0</b>

#### Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Датчики робототехнических систем;

Тема 1.1 Чувствительные элементы датчиков и физические принципы их работы (Резистивные элементы. Электромагнитные элементы. Датчики на эффекте Холла. Оптические элементы. Пьезоэлектрические элементы.);

Тема 1.2 Типовые измерительные схемы (Параметрические схемы. Генераторные схемы. Измерительные усилители.);

Тема 1.3 Датчики типовых величин (Датчики положения и перемещения. Датчики скорости. Датчики динамических величин. Датчики электрических величин.);

Раздел 2 Локационные системы в робототехнике;

Тема 2.1 Теоретические основы локации (Общие сведения о локации. Направленность излучения. Модуляция и детектирование сигналов.);

Тема 2.2 Электромагнитные локационные системы (Магнитные системы. Вихретоковые системы. Системы специального назначения);

Тема 2.3 Акустические локационные системы (Акустические свойства среды. Направленность и модуляция. Датчики и системы акустической локации. Цифровая запись звука.);

Тема 2.4 Оптические локационные системы (Теоретические принципы. Элементы и схемы оптических локационных систем. Лазерные локационные системы.);

Раздел 3 Системы технического зрения;

Тема 3.1 Основы формирования и передачи изображения (Видеосигнал и его виды. Способы кодирования цвета. Датчики изображения.);

Тема 3.2 Устройства ввода и хранения изображения (Способы хранения изображения. Кодирование видеосигнала. Сжатие изображений. Графические файлы.);

Тема 3.3 Базовые алгоритмы обработки и распознавания изображений. (Предварительная обработка изображений. Сегментация. Кодирование изображений. Особенности двумерных и трехмерных изображений.);

Раздел 4 Системы тактильного типа;

Тема 4.1 Общие сведения о системах тактильного типа (Контакт и его датчики. Принципы очувствления роботов. Тактильные датчики.);

Тема 4.2 Организация тактильных систем (Методы распознавания контактных ситуаций. Организация управления роботами с тактильными функциями.).

## 5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
Тема 1.1.	Чувствительные элементы датчиков и физические принципы их работы	4	
Тема 1.2.	Типовые измерительные	4	

	схемы		
Тема 1.3.	Датчики типовых величин	2	
Тема 2.1.	Теоретические основы локации	4	
Тема 2.2.	Электромагнитные локационные системы	2	
Тема 2.3.	Акустические локационные системы	2	
Тема 2.4.	Оптические локационные системы	2	
Тема 3.1.	Основы формирования и передачи изображения	4	
Тема 3.2.	Устройства ввода и хранения изображения	4	
Тема 3.3.	Базовые алгоритмы обработки и распознавания изображений.	4	
Тема 4.1.	Общие сведения о системах тактильного типа	4	
Тема 4.2.	Организация тактильных систем	4	
<b>Итого:</b>		<b>40</b>	<b>0</b>

### 6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
Тема 1.1.	Изучение различных типов датчиков	6	
Тема 1.3.	Расчет параметров датчиков	6	
Тема 2.2.	Расчет параметров электромагнитных локационных систем	6	
Тема 2.3.	Расчет параметров акустических локационных систем	6	
Тема 3.1.	Расчет параметров цветонесущих сигналов	8	
Тема 3.3.	Изучение алгоритмов сжатия изображений	8	
<b>Итого:</b>		<b>40</b>	<b>0</b>

### 7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		

<b>Итого:</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
---------------	----------	----------

### 8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		
<b>Итого:</b>		<b>0</b>	<b>0</b>

### 9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Подготовка к текущему контролю.	20	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Подготовка к текущему контролю; 5. Прохождение тестирования.	24	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Подготовка к текущему контролю; 5. Прохождение тестирования.	18	
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к текущему контролю;	20	

	3. Подготовка реферата; 4. Прохождение тестирования.		
Контроль	Подготовка к экзамену	18	
Итого:		100	0

## 10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

### а) литература:

1 Афонин, В. Л. Интеллектуальные робототехнические системы: курс лекций : курс лекций / В. Л. Афонин, В. А. Макушкин. – Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2005. – 208 с. – ISBN 5-9556-0024-8. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232978> (дата обращения: 02.04.2021);

2 Лукинов, А. П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств : учебное пособие / А. П. Лукинов. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-1166-5. — URL: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=2765](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2765) (дата обращения: 02.04.2021);

3 Сажин, С. Г. Средства автоматического контроля технологических параметров : учебник / С. Г. Сажин. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1644-8. — URL: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=50683](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50683) (дата обращения: 02.04.2021);

4 Информационно-измерительная техника и электроника. Преобразователи неэлектрических величин : учебное пособие для вузов / О. А. Агеев [и др.] ; под общей редакцией О. А. Агеева, В. В. Петрова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 158 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00792-3. — URL: <https://urait.ru/bcode/468275> (дата обращения: 02.04.2021);

5 Архипов, М. В. Промышленные роботы: управление манипуляционными роботами : учебное пособие для вузов / М. В. Архипов, М. В. Вартанов, Р. С. Мищенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 170 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11992-3. — URL: <https://urait.ru/bcode/446646> (дата обращения: 02.04.2021);

6 Датчики : справочник / В. М. Шарапов , Е. С. Полищук , Н. Д. Кошевой [и др.]. – Москва : Техносфера, 2012. – 624 с. – ISBN 978-5-94836-316-5. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785948363165.html> (дата обращения: 02.04.2021).

### б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа : электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». –



Москва, [200 – ]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

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

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

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

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

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

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

**в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

- Microsoft Office 2003;
- Microsoft Office 2010;
- Microsoft Windows 7;
- Microsoft Windows XP.

**г) базы данных и информационно-справочные системы:**

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

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

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

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

## **11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины**

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

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

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)».

Составитель(и):

старший преподаватель Поползин Иван Юрьевич (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры электротехники, электропривода и промышленной электроники.

## Приложение А

### Аннотация

**рабочей программы дисциплины «Информационное устройство  
робототехнических систем»**

**по направлению подготовки (специальности)**

**44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подго-  
товки)»**

**(направленность (профиль): «Информатика и образовательная ро-  
бототехника»)**

**форма обучения – Очная форма**

### **1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины**

Целями учебной дисциплины являются:

- изучение информационного устройств робототехнических систем.

Задачами учебной дисциплины являются:

- получение обучающимися информации о базовом информационном устройстве робототехнических систем;
- изучение обучающимися методов измерения параметров и координат в робототехнических системах;
- получение обучающимися информации об устройстве локальных информационных систем в робототехнике.

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

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Программная инженерия;
- Информационные технологии;
- Основы микропроцессорной техники;
- Теория информационных процессов и систем;
- Проектирование и конструирование роботов.

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

- Робототехнические системы и прототипирование;
- Системы искусственного интеллекта;
- Техническое обеспечение информационно- управляющих систем.

### 3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

#### – Универсальные компетенции

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Планируемые результаты обучения
Разработка и реализация проектов	УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Формулирует совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели работы, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения поставленных задач	– знать: задачи, возлагаемые на робототехнические системы. – уметь: формулировать требования к робототехническим системам. – владеть: навыками формулировки задач и целеполагания при проектировании робототехнических систем.
		УК-2.2 Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	– знать: ограничения, налагаемые на функциональность и конструкцию робототехнических систем. – уметь: проектировать робототехнические системы с учетом налагаемых ограничений. – владеть: навыками выбора оптимальной конструкции робототехнической системы.
		УК-2.3 Решает конкретные задачи (исследования, проекта, деятельности) заявленного качества за установленное время	– знать: типовые задачи проектирования робототехнических систем. – уметь: решать типовые задачи проектирования робототехнических систем. – владеть: навыками решения типовых задач про-

			ектирования робототехнических систем.
		УК-2.4 Публично представляет результаты решения задач исследования, проекта, деятельности	<ul style="list-style-type: none"> <li>– знать: принципы визуализации информации в робототехнических системах.</li> <li>– уметь: визуализировать информацию в робототехнических системах.</li> <li>– владеть: навыками работы с системами визуализации и компьютерного зрения.</li> </ul>

#### 4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		<b>ИТОГО</b>	<b>8 семестр</b>
Форма промежуточной аттестации			<i>экзамен</i>
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	<b>180</b>	<b>180</b>
	<i>зачетных единиц</i>	<b>5</b>	<b>5</b>
Лекции, <i>академ. час.</i>		<b>40</b>	<b>40</b>
в форме практической подготовки		<b>0</b>	<b>0</b>
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	<b>0</b>
в форме практической подготовки		<b>0</b>	<b>0</b>
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		<b>40</b>	<b>40</b>
в форме практической подготовки		<b>0</b>	<b>0</b>
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	<b>0</b>
в форме практической подготовки		<b>0</b>	<b>0</b>
Консультации, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	<b>0</b>
в форме практической подготовки		<b>0</b>	<b>0</b>
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		<b>82</b>	<b>82</b>
в форме практической подготовки		<b>0</b>	<b>0</b>
Контроль, <i>академ. час.</i>		<b>18</b>	<b>18</b>
в форме практической подготовки		<b>0</b>	<b>0</b>

#### 5 Краткое содержание учебной дисциплины

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

Раздел 1 Датчики робототехнических систем;

Тема 1.1 Чувствительные элементы датчиков и физические принципы их работы (Резистивные элементы. Электромагнитные элементы. Датчики на эффекте Холла. Оптические элементы. Пьезоэлектрические элементы.);

Тема 1.2 Типовые измерительные схемы (Параметрические схемы. Генераторные схемы. Измерительные усилители.);

Тема 1.3 Датчики типовых величин (Датчики положения и перемещения. Датчики скорости. Датчики динамических величин. Датчики электрических величин.);

Раздел 2 Локационные системы в робототехнике;

Тема 2.1 Теоретические основы локации (Общие сведения о локации. Направленность излучения. Модуляция и детектирование сигналов.);

Тема 2.2 Электромагнитные локационные системы (Магнитные системы. Вихретоковые системы. Системы специального назначения);

Тема 2.3 Акустические локационные системы (Акустические свойства среды. Направленность и модуляция. Датчики и системы акустической локации. Цифровая запись звука.);

Тема 2.4 Оптические локационные системы (Теоретические принципы. Элементы и схемы оптических локационных систем. Лазерные локационные системы.);

Раздел 3 Системы технического зрения;

Тема 3.1 Основы формирования и передачи изображения (Видеосигнал и его виды. Способы кодирования цвета. Датчики изображения.);

Тема 3.2 Устройства ввода и хранения изображения (Способы хранения изображения. Кодирование видеосигнала. Сжатие изображений. Графические файлы.);

Тема 3.3 Базовые алгоритмы обработки и распознавания изображений. (Предварительная обработка изображений. Сегментация. Кодирование изображений. Особенности двумерных и трехмерных изображений.);

Раздел 4 Системы тактильного типа;

Тема 4.1 Общие сведения о системах тактильного типа (Контакт и его датчики. Принципы очувствления роботов. Тактильные датчики.);

Тема 4.2 Организация тактильных систем (Методы распознавания контактных ситуаций. Организация управления роботами с тактильными функциями.).

## **6 Составитель(и):**

старший преподаватель Поползин Иван Юрьевич (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники).