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. Темлянцев
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Информационное устройство робототехнических систем

44.03.05 «Педагогическое образование
с двумя профилями подготовки)»
(направленность (профиль): «Информатика и
образовательная робототехника»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 5 лет

Год начала подготовки 2022

Новокузнецк
2022

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: 861a8d56fc2cfb6de53bd665403c592fd02b1419
Владелец: Ректор Юрьев Алексей Борисович
Действителен: с 12 февраля 2024 г. по 7 мая 2025 г.
Дата и время: 01-03-2024 00:46:31 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

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.

	тимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	цели работы, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения поставленных задач	– 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 проектирования робототехнических систем.
		УК-2.4 Публично представляет результаты решения задач исследования, проекта, деятельности	– знать: принципы визуализации информации в робототехнических системах. – уметь: визуализировать информацию в робототехнических си-

			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		***ИТОГО***	***8 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***180***	*180*
	зачетных единиц	***5***	*5*
Лекции, *академ. час.*		***44***	*44*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***44***	*44*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***74***	*74*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***18***	*18*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

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	4	
Тема 2.3.	Акустические локационные системы	4	
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	
Итого:		**44**	**0**

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	8	
Тема 2.3.	Расчет параметров акустических локационных систем	8	
Тема 3.1.	Расчет параметров цветонесущих сигналов	8	
Тема 3.3.	Изучение алгоритмов сжатия изображений	8	
Итого:		**44**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

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

Итого:	**0**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

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

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию.	18	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	18	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	18	
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка реферата; 3. Прохождение тестирования.	20	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	18	
Итого:		**92**	**0**

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Лукинов, А. П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств : учебное пособие / А. П. Лукинов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-1166-5. – URL: https://e.lanbook.com/book/168366 (дата обращения: 21.02.2022);

2 Сажин, С. Г. Средства автоматического контроля технологических параметров : учебник / С. Г. Сажин. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1644-8. – URL: https://e.lanbook.com/book/168685 (дата обращения: 21.02.2022);

3 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, 2022. — 158 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00792-3. – URL: https://urait.ru/bcode/498892 (дата обращения: 21.02.2022);

4 Шарапов, В. М. Датчики : Справочное пособие / Под общ. ред. В. М. Шарапова, Е. С. Полищука. - Москва : Техносфера, 2012. - 624 с. - ISBN 978-5-94836-316-5. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785948363165.html (дата обращения: 21.02.2022);

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, 2022. — 170 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11992-3. – URL: https://urait.ru/bcode/495834 (дата обращения: 21.02.2022);

6 Афонин, В. Л. Интеллектуальные робототехнические системы / Афонин В. Л. , Макушкин В. А. - Москва : Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", 2016. - ISBN 5-9556-00024-8. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN59556000248.html (дата обращения: 21.02.2022).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

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

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

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

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

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

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

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 / ВИНИТИ РАН. – Москва, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:
- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);
- 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):

доцент 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 подготовки)»
(направленность (профиль): «Информатика и образовательная робототехника»)
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	– знать: принципы визуализации информации в робототехнических системах. – уметь: визуализировать информацию в робототехнических системах. – владеть: навыками работы с системами визуализации и компьютерного зрения.

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***8 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***180***	*180*
	зачетных единиц	***5***	*5*
Лекции, *академ. час.*		***44***	*44*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***44***	*44*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***74***	*74*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***18***	*18*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

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):

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