

Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-
Российского университета

Ю.В. Машин

«17» 06 2022 г.

Регистрационный № УД-150406/Б.Р.Б.5/р.

СЕНСОРНЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ РОБОТОВ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника
Направленность (профиль) Промышленная и мобильная робототехника
Квалификация Магистр

| | Форма обучения | |
|---|----------------|--------------|
| | Очная | ЗФО |
| Курс | 1, 2 | 2 |
| Семестр | 2, 3 | 3, 4 |
| Лекции, часы | 8 | 4 |
| Практические занятия, часы | 34 | 6 |
| Лабораторные занятия, часы | 34 | 8 |
| Зачёт, семестр | 2 | 3 |
| Экзамен, семестр | 3 | 4 |
| Контактная работа по учебным занятиям, часы | 76 | 18 |
| Самостоятельная работа, часы | 140 | 198 |
| Всего часов / зачетных единиц | 216 / 6 з.е. | 216 / 6 з.е. |

Кафедра-разработчик программы: Электропривод и автоматизация промышленных установок

Составитель: старший преподаватель Капитонов О. А.

Могилев, 2022

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.04.06 «Мехатроника и робототехника» (уровень магистратуры), утвержденным приказом Министерства высшего образования и науки Российской Федерации №1023 от 14.08.2020 г., учебным планом, утвержденным Советом университета от 30.08.2021, протокол № 8, рег.150406-2.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Электропривод и автоматизация промышленных установок»

30.03.2022 г., протокол № 9.

Зав. кафедрой

Г. С. Ленеvский

Одобрена и рекомендована к утверждению Научно-методическим советом Белорусско-Российского университета

15.06.2022 г., протокол № 7.

Зам. председателя
Научно-методического совета

С.А. Сухоцкий

Рецензент:

А.В. Яровой, директор частного производственного унитарного предприятия «Инвестпрограмма»

Рабочая программа согласована:

Зав. кафедрой «Технология машиностроения»

В. М. Шеменков

Ведущий библиотекарь

Начальник учебно-методического
отдела

В.А. Кемова

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цель учебной дисциплины

Целью дисциплины является изучение информационных датчиков и систем, тактильных систем осязания, систем технического зрения, организации взаимосвязи информационной системы с распределенной системой управления.

Достижение этой цели обеспечивается всем комплексом учебных занятий по дисциплине: лекционным курсом, лабораторным практикумом, циклом практических занятий, а также самостоятельной работой.

1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

знать:

особенности создания и использования информационных датчиков и систем, тактильных систем осязания, систем технического зрения;

уметь:

применять полученные знания при создании робототехнических систем с техническим зрением, тактильных систем осязания;

владеть:

навыками анализа и синтеза современных робототехнических систем в соответствии с заданными техническими требованиями.

1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента

Дисциплина «Сенсорные и управляющие системы роботов» относится к Блоку 1 "Дисциплины (модули)" (обязательная часть Блока 1).

Для усвоения данной дисциплины необходимы знания и практические навыки, приобретенные в рамках бакалавриата.

Результаты изучения дисциплины используются в ходе практики и при подготовке выпускной квалификационной работы.

1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

| Коды формируемых компетенций | Наименования формируемых компетенций |
|------------------------------|---|
| ОПК-12 | Способен организовывать монтаж, наладку, настройку и сдачу в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей |
| ПК-6 | Способен разрабатывать архитектуру гибких производственных систем в машиностроении |

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение обобщенных результатов обучения происходит путём освоения содержания обучения и достижения частных результатов обучения, описанных в данном разделе.

2.1 Содержание учебной дисциплины

| Номер тем | Наименование тем | Содержание | Коды формируемых компетенций |
|-----------|---|--|------------------------------|
| 1 | Информационные датчики и системы | Системы измерительных механизмов и приборов. Назначение информационных систем непосредственного контакта. Оптический, емкостные, индукционные и другие измерители микро перемещений. Сравнительная характеристика и области применения различных типов преобразователей сил, моментов и давления. | ОПК-12 ПК-6 |
| 2 | Тактильные системы очувствления | Назначение тактильных датчиков. Классификация. Тактильные матрицы. Пьезорезистивная “искусственная кожа”. Магнитострикционная матрица. Тактильные матрицы для распознавания трехмерных объектов. Игольчатые матрицы. Алгоритмы распознавания тактильных образов. Обработка бинарных и полутоновых тактильных образов. Датчики проскальзывания. Роликовые, индукционные и оптоэлектронные датчики проскальзывания. Проблемы определения векторов скорости и направления проскальзывания с помощью тактильных матриц с высокой разрешающей способностью. | ОПК-12 ПК-6 |
| 3 | Системы технического зрения | Структура типичной СТЗ. Восприятие изображения. Твердотельные датчики СТЗ. Перспективы создания интегральных твердотельных датчиков. Электрические эквивалентные схемы. Применение СТЗ для вычисления параметров положения деталей. Положение центра масс. Моменты. Ориентация. Специализированные алгоритмы. Особенности определения конфигурации движущихся объектов. Применение СТЗ для автоматического выбора конфигурации захвата деталей. Особенности вычисления конфигурации трехмерных перекрывающихся деталей. Примеры роботизированных систем разбора деталей из навала. Перспективы промышленного применения СТЗ. | ОПК-12 ПК-6 |
| 4 | Организация взаимосвязи информационной системы с распределенной системой управления | Структурированные кабельные системы. Классификация и структура СКС. Приборы диагностики кабельных систем. Шины приборов. Линии передачи сигнала. Подавление помех в измерительных устройствах. Волоконно-оптические линии. Модемная связь. Классификация источников бесперебойного питания (ИБП). Области применения. Основные параметры и категории ИБП. | ОПК-12 ПК-6 |

2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины во 2 семестре

| № недели | Лекции (наименование тем) | Часы | Лабораторные занятия | Часы | Самостоятельная работа, часы | Форма контроля знаний | Баллы (max) |
|----------|--|------|---|------|---------------------------------|--------------------------|-------------|
| Модуль 1 | | | | | | | |
| 1 | Тема №1. Информационные датчики и системы | 2 | Лабораторная работа №1 Измерение тензометрическими датчиками | 2 | 5 | | |
| 2 | | | | | 5 | | |
| 3 | Тема №2. Тактильные системы очувствления | 2 | Лабораторная работа №1 | 2 | 5 | ЗЛР | 15 |
| 4 | | | | | 5 | | |
| 5 | Тема №3. Системы технического зрения | 2 | Лабораторная работа №2. Исследование фотоэлектрического преобразователя угол-код. | 2 | 5 | | |
| 6 | | | | | 5 | | |
| 7 | Тема №4 Организация взаимосвязи информационной системы с распределенной системой управления | 2 | Лабораторная работа №2 | 2 | 5 | ЗЛР | 15 |
| 8 | | | | | 5 | ПКУ | 30 |
| Модуль 2 | | | | | | | |
| 9 | | | Лабораторная работа №3 Исследование контактных тактильных датчиков | 2 | 5 | | |
| 10 | | | | | 5 | | |
| 11 | | | Лабораторная работа №3 | 2 | 5 | ЗЛР | 15 |
| 12 | | | | | 5 | | |
| 13 | | | Лабораторная работа №4 Исследование бесконтактных тактильных датчиков | 2 | 4 | | |
| 14 | | | | | 5 | | |
| 15 | | | Лабораторная работа №4 | 2 | 4 | | |
| 16 | | | | | 5 | | |
| 17 | | | Лабораторная работа №4 | 2 | 4 | ЗЛР | 15 |
| 18 | | | | | | ПКУ ПА (зачет) | 30 40 |
| | Итого | 8 | | 18 | 82 | | 100 |

Принятые обозначения:

ЗЛР – защита лабораторной работы;

ПА – Промежуточная аттестация.

2.3 Учебно-методическая карта учебной дисциплины во 3 семестре

| № недели | Практические (семинарские) занятия | Часы | Лабораторные занятия | Часы | Самостоятельная работа, часы | Форма контроля знаний | Баллы (max) |
|----------|--|------|---|------|------------------------------|------------------------|-------------|
| Модуль 1 | | | | | | | |
| 1 | Практическое занятие №1 Расчет и выбор контактных тензOMETрических датчиков | 2 | Лабораторная работа №5 Исследование датчиков температуры | 2 | 2 | | |
| 2 | Практическое занятие №1 | 2 | | | 1 | ЗПЗ | 6 |
| 3 | Практическое занятие №2 Расчет и выбор фотоэлектрических датчиков | 2 | Лабораторная работа №5 | 2 | 1 | ЗЛР | 6 |
| 4 | Практическое занятие №2 | 2 | | | 2 | ЗПЗ | 6 |
| 5 | Практическое занятие №3 Расчет и выбор бесконтактных тактильных датчиков | 2 | Лабораторная работа №6 Исследование локационных датчиков | 2 | 1 | | |
| 6 | Практическое занятие №3 | 2 | | | 1 | ЗПЗ | 6 |
| 7 | Практическое занятие №4 Расчет и настройка системы технического зрения | 2 | Лабораторная работа №6 | 2 | 1 | ЗЛР | 6 |
| 8 | Практическое занятие №4 | 2 | | | 2 | ПКУ | 30 |
| Модуль 2 | | | | | | | |
| 9 | Практическое занятие №4 | 2 | Лабораторная работа №7 Исследование систем технического зрения | 2 | 1 | | |
| 10 | Практическое занятие №4 | 2 | | | 2 | ЗПЗ | 6 |
| 11 | Практическое занятие №5 Проектирование распределенной системы управления | 2 | Лабораторная работа №7 | 2 | 1 | ЗЛР | 6 |
| 12 | Практическое занятие №5 | 2 | | | 1 | | |
| 13 | Практическое занятие №5 | 2 | Лабораторная работа №8 Исследование распределенных систем управления | 2 | 1 | ЗПЗ | 6 |
| 14 | Практическое занятие №6 Обеспечение связи информационной системы с распределенной системой управления | 2 | | | 1 | | |
| 15 | Практическое занятие №6 | 2 | Лабораторная работа №8 | 2 | 1 | ЗЛР | 6 |
| 16 | Практическое занятие №6 | 2 | | | | | |
| 17 | Практическое занятие №6 | 2 | | | 2 | ЗПЗ | 6 |
| 18-20 | | | | | 36 | ПКУ ПА (экзамен) | 30 40 |
| | | 34 | | 16 | 58 | | 100 |

Принятые обозначения:

ЗЛР – защита лабораторной работы;

ЗПЗ – защита практического задания;

ПА – Промежуточная аттестация.

2.4 Учебно-методическая карта учебной дисциплины заочной формы обучения в третьем семестре

| Лекции (наименование тем) | Часы | Лабораторные занятия | Часы | Форма контроля знаний |
|---|------|--|------|-----------------------|
| Тема №1 Информационные датчики и системы | 2 | Лабораторная работа №1 Измерение тензометрическими датчиками | 2 | |
| | | Лабораторная работа №1 | 2 | ЗЛР |
| | | | | ЗЛР |
| | | | | ПА (зачет) |
| Итого | 2 | | 4 | |

Принятые обозначения:

ЗЛР – защита лабораторной работы;

ПА – Промежуточная аттестация.

Для самостоятельной подготовки студенты заочной формы обучения должны руководствоваться пунктом 2.2.1.

2.5 Учебно-методическая карта учебной дисциплины заочной формы обучения в четвертом семестре

| Лекции (наименование тем) | Часы | Практические (семинарские) за- нятия | Часы | Лабораторные за- нятия | Часы | Форма контроля знаний |
|---|------|--|------|---|------|-----------------------|
| Тема №2 Тактильные системы очув- ствления | 2 | Практическое занятие №1 Расчет и выбор контактных тензометрических датчиков Практическое занятие №1 | 2 | Лабораторная работа №5 Исследование датчиков температуры | 2 | |
| | | Практическое занятие №1 | 2 | Лабораторная работа №5 | 2 | ЗЛР |
| | | Практическое занятие №1 | 2 | | | ЗПЗ |
| | | | | | | ПА* (экзамен) |
| Итого | 2 | | 6 | | 4 | |

Принятые обозначения:

ЗЛР – защита лабораторной работы;

ЗПЗ – защита практического задания;

ПА – Промежуточная аттестация.

Для самостоятельной подготовки студенты заочной формы обучения должны руководствоваться пунктом 2.1.

3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Применение форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

| № п/п | Форма проведения занятия | Вид аудиторных занятий | | | Всего часов |
|-------|--------------------------|------------------------|----------------------|----------------------|-------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | |
| 1 | Мультимедиа | №1-№4 | | | 8 |
| 2 | С использованием ЭВМ | | | №1-№8 | 34 |
| 3 | Расчетные | | №1-№6 | | 34 |
| | ИТОГО | | | | 76 |

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине представлены в таблице и хранятся на кафедре.

| № п/п | Вид оценочных средств | Количество комплектов |
|-------|---|-----------------------|
| 1 | Вопросы к зачету | 1 |
| 2 | Вопросы к экзамену | 1 |
| 3 | Экзаменационные билеты | 1 |
| 4 | Перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ | 1 |
| 5 | Перечень контрольных вопросов для защиты практических заданий | 1 |

5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

5.1 Уровни сформированности компетенций

| № п/п | Уровни сформированности компетенции | Содержательное описание уровня | Результаты обучения |
|--|-------------------------------------|---|---|
| ОПК-12 <i>Способен организовывать монтаж, наладку, настройку и сдачу в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей</i> | | | |
| ИОПК-12.2 <i>Способность организовать научно-исследовательские разработки новых робототехнических и мехатронных систем.</i> | | | |
| 1 | Пороговый уровень | Имеет базовые знания об организации научно-исследовательских разработок новых робототехнических и мехатронных систем | Подготовка отчета о выполнении лабораторных работ, с использованием базовых знаний об организации научно-исследовательских разработок новых робототехнических и мехатронных систем |
| 2 | Продвинутый уровень | Имеет продвинутое знание об организации научно-исследовательских разработок новых робототехнических и мехатронных систем | Подготовка отчета о выполнении лабораторных работ, с использованием продвинутого знания об организации научно-исследовательских разработок новых робототехнических и мехатронных систем |
| 3 | Высокий уровень | Имеет знания об организации научно-исследовательских разработок новых робототехнических и мехатронных систем за пределами учебной программы | Подготовка отчета о выполнении лабораторных работ, с использованием знаний об организации научно-исследовательских разработок новых робототехнических и мехатронных систем за пределами учебной программы |

| № п/п | Уровни сформированности компетенции | Содержательное описание уровня | Результаты обучения |
|--|-------------------------------------|---|--|
| ПК-6 <i>Способен разрабатывать архитектуру гибких производственных систем в машиностроении</i> | | | |
| ИПК-6.3 <i>Способен разрабатывать эскизные проекты элементов гибких производственных систем</i> | | | |
| 1 | Пороговый уровень | Владеет базовыми навыками разработки эскизных проектов элементов гибких производственных систем | Подготовка отчета о выполнении лабораторных работ, с использованием базовых навыков разработки эскизных проектов элементов гибких производственных систем |
| 2 | Продвинутый уровень | Владеет продвинутыми навыками разработки эскизных проектов элементов гибких производственных систем | Подготовка отчета о выполнении лабораторных работ, с использованием продвинутых навыков разработки эскизных проектов элементов гибких производственных систем |
| 3 | Высокий уровень | Владеет навыками разработки эскизных проектов элементов гибких производственных систем за пределами учебной программы | Подготовка отчета о выполнении лабораторных работ, с использованием навыков разработки эскизных проектов элементов гибких производственных систем за пределами учебной программы |

5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

| Результаты обучения | Оценочные средства |
|--|---|
| ОПК-12 <i>Способен организовывать монтаж, наладку, настройку и сдачу в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей</i> | |
| ИОПК-12.2 <i>Способность организовать научно-исследовательские разработки новых робототехнических и мехатронных систем.</i> | |
| Имеет базовые знания об организации научно-исследовательских разработок новых робототехнических и мехатронных систем | Перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ, перечень контрольных вопросов для защиты практических заданий. Вопросы к зачёту. Вопросы к экзамену |
| Имеет продвинутое знания об организации научно-исследовательских разработок новых робототехнических и мехатронных систем | Перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ, перечень контрольных вопросов для защиты практических заданий. Вопросы к зачёту. Вопросы к экзамену |
| Имеет знания об организации научно-исследовательских разработок новых робототехнических и мехатронных систем за пределами учебной программы | Перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ, перечень контрольных вопросов для защиты практических заданий. Вопросы к зачёту. Вопросы к экзамену |
| ПК-6 <i>Способен разрабатывать архитектуру гибких производственных систем в машиностроении</i> | |
| ИПК-6.3 <i>Способен разрабатывать эскизные проекты элементов гибких производственных систем</i> | |
| Подготовка отчета о выполнении лабораторных работ, с использованием базовых навыков разработки эскизных проектов элементов гибких производственных систем | Перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ, перечень контрольных вопросов для защиты практических заданий. Вопросы к зачёту. Вопросы к экзамену |
| Подготовка отчета о выполнении лабораторных работ, с использованием продвинутых навыков разработки эскизных проектов элементов гибких производственных систем | Перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ, перечень контрольных вопросов для защиты практических заданий. Вопросы к зачёту. Вопросы к экзамену |
| Подготовка отчета о выполнении лабораторных работ, с использованием навыков разработки эскизных проектов элементов гибких производственных систем за пределами учебной программы | Перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ, перечень контрольных вопросов для защиты практических заданий. Вопросы к зачёту. Вопросы к экзамену |

5.3 Критерии оценки лабораторных работ

| Лабораторная работа | Критерии оценки | |
|--|-----------------|----------|
| | минимум | максимум |
| Лабораторная работа №1 Измерение тензометрическими датчиками | 9 | 15 |
| Лабораторная работа №2 Исследование фотоэлектрического преобразователя угол-код. | 9 | 15 |
| Лабораторная работа №3 Исследование контактных тактильных датчиков | 9 | 15 |
| Лабораторная работа №4 Исследование бесконтактных тактильных датчиков | 9 | 15 |
| Лабораторная работа №5 Исследование датчиков температуры | 3 | 6 |
| Лабораторная работа №6 Исследование локационных датчиков | 3 | 6 |
| Лабораторная работа №7 Исследование систем технического зрения | 3 | 6 |
| Лабораторная работа №8 Исследование распределенных систем управления | 3 | 6 |

5.4 Критерии оценки практических работ

| Практическая работа | Критерии оценки | |
|---|-----------------|----------|
| | минимум | максимум |
| Практическое занятие №1 Расчет и выбор контактных тензометрических датчиков | 4 | 6 |
| Практическое занятие №2 Расчет и выбор фотоэлектрических датчиков | 4 | 6 |
| Практическое занятие №3 Расчет и выбор бесконтактных тактильных датчиков | 4 | 6 |
| Практическое занятие №4 Расчет и настройка системы технического зрения | 4 | 6 |
| Практическое занятие №5 Проектирование распределенной системы управления | 4 | 6 |
| Практическое занятие №6 Обеспечение связи информационной системы с распределенной системой управления | 4 | 6 |

5.5 Критерии оценки зачета

Билет для проведения зачета содержит 3 вопроса. Во время зачета студенту задается еще один дополнительный вопрос из установленного перечня. Определение количества минимальных и максимальных баллов за каждый из вопросов производится преподавателем. Примерный перечень количества баллов за каждый из них представлен в таблице.

| № | Этапы выполнения | Минимум | Максимум |
|---|--|---------|----------|
| 1 | Ответ на первый вопрос экзаменационного билета | 4 | 10 |
| 2 | Ответ на второй вопрос экзаменационного билета | 4 | 10 |
| 3 | Ответ на третий вопрос экзаменационного билета | 4 | 10 |
| 4 | Ответ на дополнительный вопрос | 3 | 10 |

Зачет проводится в устной форме. На подготовку к ответу отводится от 40 до 60 минут. Ответ на дополнительный вопрос дается студентом во время зачета без предварительной подготовки.

При оценке ответов студента на вопросы учитывается полнота ответа, понимание студентом излагаемого материала, понимание взаимосвязи с другими разделами дисциплины, а также с разделами дисциплин, на которые опирается данный курс. Учитывается способность студента соотносить свои знания с реальными объектами профессиональной деятельности, а также способность применять свои знания на практике, что подтверждается примерами схем, алгоритмов, управляющих программ, которые студент приводит при ответе на вопрос.

5.6 Критерии оценки экзамена

К экзамену допускаются студенты, выполнившие и защитившие лабораторные работы, а также выполнившие практикум на практических занятиях. Критерии оценки экзамена приведены в таблице 5.6.1.

Таблица 5.6.1 – Критерии оценки экзамена

| № п/п | Критерий оценки | Баллы |
|-------|--|-------|
| 1 | Отсутствие или неправильно сделанное задание согласно билету | неуд |
| 2 | Задание сделано в неполном объеме согласно билету | удовл |
| 3 | Задание выполнено в полном объеме согласно билету без пояснений | хор |
| 4 | Задание выполнено в полном объеме согласно билету с исчерпывающими пояснениями | отл |

6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. СРС включает следующие виды самостоятельной работы студентов:

- Выполнение тестовых заданий;
- Изучение нормативных документов;
- Конспектирование;
- Обзор литературы;
- Ответы на контрольные вопросы;
- Подготовка к зачету;
- Работа с материалами курса, вынесенными на самостоятельное изучение;
- Работа со справочной литературой.

Контроль самостоятельной работы студентов.

Контроль самостоятельной работы является мотивирующим фактором образовательной деятельности студента.

Контроль выполнения самостоятельной работы, отчет по самостоятельной работе должны быть индивидуальными.

Критериями оценки результатов самостоятельной работы студента могут являться:

- Уровень освоения студентом учебного материала;
- Умение студента использовать теоретические знания при выполнении практических, творческих заданий;
- Обоснованность и четкость изложения ответа;
- Оформление письменных работ в соответствии с предъявляемыми в университете требованиями;

- Сформированные компетенции в соответствии с целями и задачами изучения дисциплины.

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы студентов приведен в приложении А и хранится на кафедре.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

| № п/п | Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы | Гриф | Кол. экз./URL |
|-------|--|--|---|
| 1 | Гуров, В. В. Микропроцессорные системы : учебное пособие / В.В. Гуров. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 336 с. — Режим доступа: https://znanium.com/ | Допущено Учебно-методическим объединением по образованию в области прикладной информатики в качестве учебника для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика» | https://znanium.com/catalog/product/1816816 |

7.2 Дополнительная литература

| № п/п | Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы | Гриф | Кол. экз./URL |
|-------|--|---|---|
| 1 | Жежера, Н. И. Микропроцессорные системы автоматизации технологических процессов : учебное пособие / Н. И. Жежера. - 2-е изд. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 240 с. — Режим доступа: https://znanium.com/ | — | https://znanium.com/catalog/product/1167765 |
| 2 | Беккер, В. Ф. Технические средства автоматизации. Интерфейсные устройства и микропроцессорные средства : учебное пособие / В. Ф. Беккер. — 2-е изд. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2020. — 152 с. — (ВО: Бакалавриат). — ISBN 978-5-369-01198-0. — Текст : электронный. — Режим доступа: https://znanium.com/ | Доп. Учебно-метод. объедин. вузов по образов. в обл. автоматизированного машиностроения (УМО АМ) в кач. уч. пособия для студ. высших уч. заведений, обуч. по спец. «Автоматизация технологическ. процессов и производств (химико-технолог. отрасль)», напр. подг.«Автоматизированные технологии и производства» | https://znanium.com/catalog/product/1062242 |
| 3 | Гарелина, С. А. Автоматизация измерений, испытаний и контроля : учебное пособие / С. А. Гарелина, К. П. Латышенко, И. Ю. Сергеев. - Железногорск : Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2020. - 486 с. — Режим доступа: https://znanium.com/ | Допущено в качестве учебного пособия учебно-методическим объединением вузов по образованию в области автоматизированного машиностроения | https://znanium.com/catalog/product/1880662 |

7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

www.electricalschool.info
www.festo.com
www.coppeliarobotics.com

7.4 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в образовательном процессе техническим средствам

7.4.1 Методические рекомендации

7.4.1.1 Методические рекомендации к лабораторным работам (электронный вариант).

7.4.1.2 Методические рекомендации к практическим занятиям (электронный вариант).

7.4.3 Информационные технологии

7.4.3.1 Презентация №1. Информационные датчики и системы.

7.4.3.2 Презентация №2. Тактильные системы осязания.

7.4.3.3 Презентация №3. Системы технического зрения.

7.4.3.4 Презентация №4. Организация взаимосвязи информационной системы с распределенной системой управления.

7.4.3.5 Лабораторные работы №1-8 выполняются с использованием ЭВМ.

7.4.3 Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе

Copellia Robotics V-REP (*лицензионное*)

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспорте лаборатории «207/2», рег. № ПУЛ-4.205-207/2-21.

Приложение А (Обязательное)

Перечень контрольных вопросов для самостоятельной работы студентов

1. Системы измерительных механизмов и приборов.
2. Назначение информационных систем непосредственного контакта.
3. Оптический, емкостные, индукционные и другие измерители микроперемещений.
4. Сравнительная характеристика и области применения различных типов преобразователей сил, моментов и давления.
5. Назначение тактильных датчиков. Классификация.
6. Тактильные матрицы.
7. Пьезорезистивная “искусственная кожа”.
8. Магнитострикционная матрица.
9. Тактильные матрицы для распознавания трехмерных объектов.
10. Игольчатые матрицы.
11. Алгоритмы распознавания тактильных образов.
12. Обработка бинарных и полутоновых тактильных образов.
13. Датчики проскальзывания.
14. Роликовые, индукционные и оптоэлектронные датчики проскальзывания.
15. Проблемы определения векторов скорости и направления проскальзывания с помощью тактильных матриц с высокой разрешающей способностью.
16. Структура типичной СТЗ.
17. Восприятие изображения. Твердотельные датчики СТЗ.
18. Перспективы создания интегральных твердотельных датчиков.
19. Электрические эквивалентные схемы.
20. Применение СТЗ для вычисления параметров положения деталей.
21. Положение центра масс.
22. Моменты. Ориентация.
23. Специализированные алгоритмы.
24. Особенности определения конфигурации движущихся объектов.
25. Применение СТЗ для автоматического выбора конфигурации захвата деталей.
26. Особенности вычисления конфигурации трехмерных перекрывающихся деталей.
27. Примеры роботизированных систем разбора деталей из навала.
28. Перспективы промышленного применения СТЗ.
29. Структурированные кабельные системы.
30. Классификация и структура СКС.
31. Приборы диагностики кабельных систем. Шины приборов.
32. Линии передачи сигнала.
33. Подавление помех в измерительных устройствах.
34. Волоконно-оптические линии. Модемная связь.
35. Классификация источников бесперебойного питания (ИБП).
36. Области применения. Основные параметры и категории ИБП.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

по учебной дисциплине «Сенсорные и управляющие системы роботов»
направлению подготовки 15.04.06 «Мехатроника и робототехника»
направленности (профилю) Промышленная и мобильная робототехника
на 2023–2024 учебный год

| № п/п | Дополнения и изменения | Основание |
|----------|--|--|
| 1 | <p>Пункт 7.4.1 Методические рекомендации изложить в новой редакции</p> <p>7.4.1.1 Капитонов, О. А. Сенсорные и управляющие системы роботов. Методические рекомендации к лабораторным работам для студентов направления подготовки 15.04.06 «Мехатроника и робототехника» очной и заочной форм обучения. – Могилев: Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования «Белорусско-Российский университет», 2023. – 40 с.</p> <p>7.4.1.2 Капитонов, О. А. Сенсорные и управляющие системы роботов. Методические рекомендации к практическим работам для студентов направления подготовки 15.04.06 «Мехатроника и робототехника» очной и заочной форм обучения. – Могилев: Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования «Белорусско-Российский университет», 2023. – 42 с.</p> | Сводный план изданий на 2023 год, протокол № 4 от 25.11.2022 |

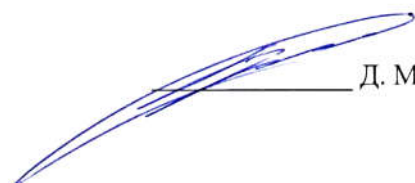
Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «Электропривод и автоматизация промышленных установок» (протокол № 6 от 14 февраля 2023 г.)

Заведующий кафедрой
кандидат технических наук, доцент


_____ А. С. Коваль

УТВЕРЖДАЮ

Декан машиностроительного факультета
кандидат технических наук, доцент


_____ Д. М. Свирепа

15 02 2023

СОГЛАСОВАНО:


Зав. кафедрой «Технология машиностроения»
кандидат технических наук, доцент


_____ В. М. Шеменков

Ведущий библиотекарь

 Е. Р. Киселева

Начальник учебно-методического
отдела


_____ О. Е. Печковская

15 02 2023