

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт искусственного интеллекта, робототехники и системной инженерии



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности КФУ
Турилова Е.А.
20 23 г.



Программа дисциплины
Системы сенсорики и оцувствления

Направление подготовки: 15.03.06 - Мехатроника и робототехника
Профиль подготовки: Робототехника и искусственный интеллект
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2024

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и): доктор технических наук, доцент, директор ИИРСИ КФУ Чикрин Д.Е., dmitry.kfu@ya.ru, инженер Галиуллин И.Г. (лаборатория малой вычислительной техники, Институт вычислительной математики и информационных технологий), isgaliullin@gmail.com; магистр Русских М.Д. (кафедра прикладной математики и искусственного интеллекта, Институт вычислительной математики и информационных технологий), MDRusskikh@kpfu.ru .

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-11	Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматизации, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем;

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- основные понятия и теории сенсорных систем;
- роль и функции сенсорных систем в робототехнике;
- основы механизма обработки сенсорной информации.

Должен уметь:

- анализировать и интерпретировать информацию, полученную через сенсорные системы;
- проводить эксперименты, связанные с изучением сенсорных систем;
- работать с программным обеспечением и инструментами для проведения экспериментов с изучением сенсорных систем.

Должен владеть:

- методами исследования сенсорных систем и их взаимодействия;
- навыками обработки изображения с помощью глубокого обучения;
- навыками программирования и алгоритмизации, включая знание языков программирования, таких как Python, C++ или Java.

Должен демонстрировать способность и готовность:

Применять полученные знания и навыки в практической деятельности

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел " Б1.В.ДВ.09 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 15.03.06 Мехатроника и робототехника и относится к части ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 4 курсе в 7 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) на 72 часа(ов).

Контактная работа - 36 часа(ов), в том числе лекции - 18 часа(ов), практические занятия - 18 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 36 часа(ов).

Контроль (зачёт) - 0 часа(ов).

Форма контроля дисциплины: зачет в 7 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Самостоятельная работа
			Лекции, всего	в т.ч. лекции в эл.форме	Практические занятия, всего	в т.ч. практические в эл.форме	Лабораторные работы, всего	в т.ч. лабораторные в эл.форме	
1.	Тема 1. Введение в систему сенсорного и чувственного восприятия в робототехнике и искусственном интеллекте.	7	3	0	3	0	0	0	7
2.	Тема 2. Зрительная система: применение в робототехнике, физиология, алгоритмы обработки изображений.	7	3	0	3	0	0	0	7
3.	Тема 3. Слуховая система: использование в робототехнике, восприятие и обработка звука.	7	3	0	3	0	0	0	7
4.	Тема 4. Тактильная система: датчики и применение в робототехнической сфере	7	4	0	4	0	0	0	7
	Тема 5. Механизмы обработки сенсорной информации в искусственном интеллекте: глубокое обучение, распознавание образов.	7	4	0	4	0	0	0	7
5.	Тема 6. Сенсорная адаптация: влияние на автономность и взаимодействие роботов с окружающей средой, принятие решений в условиях неопределенности.	7	4	0	4	0	0	0	8
	Итого		18	0	18	0	0	0	36

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Введение в систему сенсорного и чувственного восприятия в робототехнике и искусственном интеллекте.

Основы сенсорных систем в робототехнике: понятие и определение сенсорных систем, их роль и функции в робототехнике. Компоненты сенсорных систем и их взаимодействие. Чувственное восприятие в робототехнике: изучение различных типов чувственного восприятия. Технологии сенсоров и датчиков: обзор различных технологий сенсоров и датчиков, используемых в робототехнике, включая механические, оптические, акустические, тактильные, химические и биологические сенсоры. Обработка сенсорной информации: обсуждение методов и алгоритмов обработки сенсорной информации.

Тема 2. Зрительная система: применение в робототехнике, физиология, алгоритмы обработки изображений.

Физиология зрения: основы анатомии и физиологии зрительной системы. Зрительная система в робототехнике: применение зрения в робототехнических системах, изучение различных подходов и методов использования зрительной информации для выполнения задач роботами. Алгоритмы обработки изображений. Системы технического зрения.

Тема 3. Слуховая система: использование в робототехнике, восприятие и обработка звука.

Слуховые датчики и микрофоны: технологии и применение. Обработка звуковых сигналов в робототехнике. Восприятие речи и звуков роботами: распознавание и понимание звуковых сигналов. Адаптивные и интерактивные системы слуха для роботов: разработка и реализация систем слуха, которые могут адаптироваться к различным звуковым условиям и взаимодействовать с окружающей средой.

Тема 4. Тактильная система: датчики и применение в робототехнической сфере

Тактильные датчики: принципы работы и классификация. Применение тактильных датчиков в робототехнике. Интеграция тактильных систем с другими сенсорами в робототехнике: методы интеграции сенсоров и их влияние на поведение робота. Создание искусственной тактильной системы для роботов и ее применение.

Тема 5 Механизмы обработки сенсорной информации в искусственном интеллекте: глубокое обучение, распознавание образов.

Основы глубокого обучения: многослойные перцептрон и сверточные нейронные сети. Обработка изображений с помощью глубокого обучения: сегментация, обнаружение объектов и классификация. Обработка сигналов других модальностей (звука, текста) с помощью глубокого обучения.

Тема 6. Сенсорная адаптация: влияние на автономность и взаимодействие роботов с окружающей средой, принятие решений в условиях неопределенности.

Сенсорная адаптация и ее роль в автономности роботов: механизмы и стратегии. Влияние сенсорной адаптации на взаимодействие роботов с различными типами окружающей среды. Адаптация сенсорных систем для принятия решений в условиях неполной или неопределенной информации. Моделирование сенсорной адаптации для оптимизации автономности и взаимодействия роботов.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-99бин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы.

Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

«Электронный читальный зал - БиблиоТех» <https://technolog.bibliotech.ru/>:

«Лань» <https://e.lanbook.com/books/>

«Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU» <http://elibrary.ru>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Лекционные занятия проходят в интерактивной форме, предполагающей вовлечение обучающихся в обсуждение всех предложенных тем. Применяются такие формы лекционных занятий как лекция-презентация, лекция-дискуссия, проблемная лекция, видео-лекция. Студенты активно участвуют в конструировании знаний во время круглых столов, дискуссионных площадок.
практические занятия	Практические занятия, семинары являются одной из основных форм образовательного процесса, ориентированной на усвоение студентами теоретического материала и выработку практических компетенций. Основной целью практических занятий является комплексный контроль усвоения пройденного материала, хода выполнения студентами самостоятельной работы и рассмотрение наиболее сложных и спорных вопросов в рамках темы занятия. Подготовка к семинарам предполагает самостоятельную работу студентов по изучению материала по конкретной теме.
самостоятельная работа	Самостоятельная работа преследует цель закрепить, углубить и расширить знания, полученные студентами в ходе аудиторных занятий, а также сформировать навыки работы с научной, учебной и учебно-методической литературой, развивать творческое, продуктивное мышление обучающихся, их креативные качества, формирование общекультурных и профессиональных компетенций.
зачет	Зачет проводится в письменной форме. В билет включаются открытые вопросы и задачи из перечня вопросов для подготовки к зачету. Студенту дается 60 минут для выполнения своего варианта зачетного задания. По завершению основной части зачета обучающийся может добрать необходимые баллы в ходе устного опроса студента преподавателем.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;

- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;

- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:

- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;

- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 15.03.06 "Мехатроника и робототехника" и профилю подготовки "Робототехника и искусственный интеллект".

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Казанский (Приволжский) федеральный университет»

Институт искусственного интеллекта, современной робототехники и инженерии

Фонд оценочных средств по дисциплине

Б1.В. ДВ.09 Система сенсорики и осязания

Направление подготовки: 15.03.06 «Мехатроника и робототехника»

Профиль: Робототехника и искусственный интеллект

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

СОДЕРЖАНИЕ

1. СООТВЕТСТВИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ ПЛАНИРУЕМЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)
2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ
3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОЦЕНОК ЗА ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНУЮ АТТЕСТАЦИЮ
4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА, ПОРЯДОК ИХ ПРИМЕНЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ
 - 4.1. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ
 - 4.1.1. Тестирование по темам: “ Введение в систему сенсорного и чувственного восприятия”, “ Зрительная система”, “ Слуховая система”, “ Тактильная система”, “ Механизмы обработки сенсорной информации в искусственном интеллекте”, “ Сенсорная адаптация.”
 - 4.1.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания
 - 4.1.1.2. Критерии оценивания
 - 4.1.1.3. Содержание оценочного средства
 - 4.1.2. Практические занятия по темам: “ Введение в систему сенсорного и чувственного восприятия”, “ Зрительная система”, “ Слуховая система”, “ Тактильная система”, “ Механизмы обработки сенсорной информации в искусственном интеллекте”, “ Сенсорная адаптация.”
 - 4.1.2.1. Порядок проведения и процедура оценивания
 - 4.1.2.2. Критерии оценивания
 - 4.1.2.3. Содержание оценочного средства
 - 4.2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
 - 4.2.1. . Устный или письменный ответ на вопрос по темам: “ Введение в систему сенсорного и чувственного восприятия”, “ Зрительная система”, “ Слуховая система”, “ Тактильная система”, “ Механизмы обработки сенсорной информации в искусственном интеллекте”, “ Сенсорная адаптация.”
 - 4.2.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания
 - 4.2.1.2. Критерии оценивания
 - 4.2.1.3. Оценочные средства
 - 4.2.2. Практические задания по темам: “ Введение в систему сенсорного и чувственного восприятия”, “ Зрительная система”, “ Слуховая система”, “ Тактильная система”, “ Механизмы обработки сенсорной информации в искусственном интеллекте”, “ Сенсорная адаптация.”
 - 4.2.2.1. Порядок проведения и процедура оценивания
 - 4.2.2.2. Критерии оценивания
 - 4.2.2.3. Оценочные средства

1. Соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю)

Код и наименование компетенции	Индикаторы компетенций	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
<p>ОПК-11 Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматизации, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем</p>	<p>ОПК-11. И-1: знает основы мехатроники и робототехники, принципов работы, компонентов и систем мехатронных и робототехнических устройств, а также их взаимодействия друг с другом ОПК-11. И-2: умеет работать с программным обеспечением и инструментами, используемыми для разработки, симуляции и тестирования мехатронных и робототехнических систем ОПК-11. И-3: владеет навыками анализа и решения сложных инженерных задач, а также работы в условиях неопределенности и быстро меняющихся требований</p>	<p>Текущий контроль: Тестирование по темам: “ Введение в систему сенсорного и чувственного восприятия”, “ Зрительная система”, “ Слуховая система”, “ Тактильная система”, “ Механизмы обработки сенсорной информации в искусственном интеллекте”, “ Сенсорная адаптация.” Практические занятия по темам: “ Введение в систему сенсорного и чувственного восприятия”, “ Зрительная система”, “ Слуховая система”, “ Тактильная система”, “ Механизмы обработки сенсорной информации в искусственном интеллекте”, “ Сенсорная адаптация.” Промежуточная аттестация: Устный или письменный ответ на вопрос по темам: “ Введение в систему сенсорного и чувственного восприятия”, “ Зрительная система”, “ Слуховая система”, “ Тактильная система”, “ Механизмы обработки сенсорной информации в искусственном интеллекте”, “ Сенсорная адаптация.” Практические задания по темам: “ Введение в систему сенсорного и чувственного восприятия”, “ Зрительная система”, “ Слуховая система”, “ Тактильная система”, “ Механизмы обработки сенсорной информации в искусственном интеллекте”, “ Сенсорная адаптация.”</p>

2. Критерии оценивания сформированности компетенций

Компетенция	Зачтено			Не зачтено
	Высокий уровень (отлично) (86-100 баллов)	Средний уровень (хорошо) (71-85 баллов)	Низкий уровень (удовлетворительно) (56-70 баллов)	Ниже порогового уровня (неудовлетворительно) (0-55 баллов)
ОПК-11 И-1	Знать алгоритмы и методы цифрового проектирования, моделирования и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем, алгоритмы выбора оптимального метода	Знать алгоритмы и методы цифрового проектирования, моделирования и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем.	Знать алгоритмы и методы цифрового проектирования	Знает на крайне низком уровне алгоритмы и методы цифрового проектирования, моделирования и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем, алгоритмы выбора оптимального метода
ОПК-11 И-2	Уметь разрабатывать алгоритмы и методы цифрового проектирования мехатронных и робототехнических систем, учитывая технические требования и ограничения, работать с специализированным программным обеспечением для моделирования, симуляции и оптимизации систем, а также для разработки и отладки программного обеспечения роботов, интегрировать отдельные устройства и подсистемы в единую систему, обеспечивая их эффективное взаимодействие и выполнение общих задач	Уметь разрабатывать алгоритмы и методы цифрового проектирования мехатронных и робототехнических систем, учитывая технические требования и ограничения, работать с специализированным программным обеспечением для моделирования, симуляции и оптимизации систем, а также для разработки и отладки программного обеспечения роботов	Уметь разрабатывать алгоритмы и методы цифрового проектирования мехатронных и робототехнических систем, учитывая технические требования и ограничения	Умеет на крайне низком уровне разрабатывать алгоритмы и методы цифрового проектирования мехатронных и робототехнических систем, учитывая технические требования и ограничения, работать с специализированным программным обеспечением для моделирования, симуляции и оптимизации систем, а также для разработки и отладки программного обеспечения роботов, интегрировать отдельные устройства и подсистемы в единую систему, обеспечивая их эффективное взаимодействие и выполнение общих задач.
ОПК-11 И-3	Владеть навыками программирования и алгоритмизации, включая знание языков программирования, таких как Python, C++ или Java, работы с библиотеками и фреймворками, применяемыми в мехатронике и робототехнике, работы с системами автоматизированного проектирования	Владеть навыками программирования и алгоритмизации, включая знание языков программирования, таких как Python, C++ или Java, работы с библиотеками и фреймворками, применяемыми в мехатронике и робототехнике	Владеть навыками программирования и алгоритмизации, включая знание языков программирования, таких как Python, C++ или Java	Не обладает или владеет на крайне низком уровне навыками программирования и алгоритмизации, включая знание языков программирования, таких как Python, C++ или Java, работы с библиотеками и фреймворками, применяемыми в мехатронике и робототехнике, работы с системами автоматизированного проектирования

3. Распределение оценок за формы текущего контроля и промежуточную аттестацию

7 семестр:

Текущий контроль:

1 Тестирование по темам: “ Введение в систему сенсорного и чувственного восприятия”, “ Зрительная система”, “ Слуховая система”, “ Тактильная система”, “ Механизмы обработки сенсорной информации в искусственном интеллекте”, “ Сенсорная адаптация.”- 20 баллов

2 Практические занятия по темам: “ Введение в систему сенсорного и чувственного восприятия”, “ Зрительная система”, “ Слуховая система”, “ Тактильная система”, “ Механизмы обработки сенсорной информации в искусственном интеллекте”, “ Сенсорная адаптация.”- 30 баллов

Итого 50 баллов

Промежуточная аттестация – зачет

Зачет проходит в письменной форме. Студенту предоставляется 60 минут на письменный ответ по билету и устный ответ по нему. Каждый билет содержит задание, охватывающее все темы дисциплины, предусмотренные Учебной программой.

Билет состоит из двух частей: теоретической (тестовой) и практической (задачи).

В билет входят:

- Вопросы теоретические;
- Вопросы (задания) практические.

Первая часть включает в себя 2 вопроса разных типов. Каждый вопрос оценивается в 15 баллов. Вторая часть состоит из одного практического вопроса (задания), который оценивается в 20 баллов.

Итоговая оценка за зачет определяется путем суммирования баллов за все правильно выполненные задания билета.

Распределение баллов на зачете:

1. Вопросы по темам: “ Введение в систему сенсорного и чувственного восприятия”, “ Зрительная система”, “ Слуховая система”, “ Тактильная система”, “ Механизмы обработки сенсорной информации в искусственном интеллекте”, “ Сенсорная адаптация.” – 30 баллов.

2. Практические задания по темам “ Введение в систему сенсорного и чувственного восприятия”, “ Зрительная система”, “ Слуховая система”, “ Тактильная система”, “ Механизмы обработки сенсорной информации в искусственном интеллекте”, “ Сенсорная адаптация.”- 20 баллов

Итого 50 баллов

Общее количество баллов по дисциплине за текущий контроль и промежуточную аттестацию: 50+50=100 баллов.

Соответствие баллов и оценок:

86-100 – зачтено (отлично)

71-85 – зачтено (хорошо)

56-70 – зачтено(удовлетворительно)

0-55 – не зачтено

4. Оценочные средства, порядок их применения и критерии оценивания

4.1. Оценочные средства текущего контроля

4.1.1. Тестирование по темам: “ Введение в систему сенсорного и чувственного восприятия”, “ Зрительная система”, “ Слуховая система”, “ Тактильная система”, “ Механизмы обработки сенсорной информации в искусственном интеллекте”, “ Сенсорная адаптация.”

4.1.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания

Тестирование является одной из форм текущего контроля. Тестирование включает Тестовые вопросы, которые охватывают все темы курса, поэтому соответствуют ОПК-11, знания. Тесты могут включать в себя вопросы с одним или множественным выбором.

Каждый из тестовых вариантов включает в себя 20 вопросов, каждый из которых оценивается в 2 балла. В случае частичного выполненного задания присваивается 1 балл, в случае неверно выполненного задания результат ответа признается равным 0.

Общий итог тестирования рассчитывается путем суммирования баллов за правильные ответы. Тестирование проводится в конце семестра после того, как обучающиеся освоили все темы курса.

4.1.1.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- студент дал правильные ответы на 9-10 вопросов теста;

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- студент дал правильные ответы на 7-8 вопросов теста;

Баллы в интервале 56-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- студент дал правильные ответы на 6-7 вопросов теста;

Баллы в интервале 0-55% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- студент дал правильные ответы на 5 или менее вопросов теста.

4.1.1.3. Содержание оценочного средства

Пример вариантов тестирования:

Вариант 1

1. Какие из следующих сенсорных систем используются в робототехнике и искусственном интеллекте?

- a) Зрение
- b) Слух
- c) Обоняние
- d) Вкус
- e) Осязание

2. Какая из следующих задач может быть решена с помощью слуховой системы в робототехнике и искусственном интеллекте?

- a) Определение расстояния до источника звука
- b) Распознавание и классификация звуковых сигналов
- c) Определение тональности и эмоционального состояния говорящего
- d) Определение скорости и направления движения звука
- e) Все вышеперечисленное

3. Какие из следующих задач могут быть решены с помощью сенсорного и чувственного восприятия в робототехнике и искусственном интеллекте?

- a) Навигация в неизвестной среде
- b) Распознавание и классификация объектов
- c) Детектирование и избегание препятствий
- d) Манипуляция предметами
- e) Все вышеперечисленное

4. Какие из следующих проблем могут возникнуть при использовании сенсорного и чувственного восприятия в робототехнике и искусственном интеллекте?

- a) Шум и искажения в сенсорных данных
- b) Недостаточная точность распознавания объектов
- c) Ограниченная область видимости сенсоров
- d) Сложность обработки больших объемов данных
- e) Все вышеперечисленное

5. Какие из следующих алгоритмов обработки изображений используются в робототехнике и искусственном интеллекте?

- a) Фильтрация изображений
- b) Сегментация изображений
- c) Распознавание лиц
- d) Определение движения
- e) Все вышеперечисленное

6. Какие из следующих алгоритмов используются для распознавания образов?

- a) Метод k-ближайших соседей
- b) Рекуррентные нейронные сети
- c) Гауссовские смеси
- d) Деревья принятия решений

- e) Все вышеперечисленное
- 7. Какие из следующих физиологических процессов происходят в зрительной системе человека?
 - a) Фокусировка изображения на сетчатке
 - b) Преобразование световых сигналов в нервные импульсы
 - c) Обработка цветовой информации
 - d) Распознавание объектов и лиц
 - e) Все вышеперечисленное
- 8. Какие из следующих методов используются в сенсорной адаптации роботов?
 - a) Калибровка сенсоров
 - b) Изменение параметров управления
 - c) Обучение с подкреплением
 - d) Использование моделей машинного обучения
 - e) Все вышеперечисленное
- 9. Какие из следующих алгоритмов используются для сегментации изображений в робототехнике и искусственном интеллекте?
 - a) Пороговая сегментация
 - b) Методы кластеризации
 - c) Методы графовой оптимизации
 - d) Методы глубокого обучения
 - e) Все вышеперечисленное
- 10. Какие из следующих задач могут быть решены с помощью зрительной системы в робототехнике и искусственном интеллекте?
 - a) Навигация робота по комнате
 - b) Распознавание и классификация объектов
 - c) Определение эмоционального состояния человека
 - d) Определение положения и ориентации объектов
 - e) Все вышеперечисленное

Вариант 2

- 1. Какие из следующих алгоритмов обработки звука используются в робототехнике и искусственном интеллекте?
 - a) Шумоподавление
 - b) Распознавание речи
 - c) Извлечение характеристик звуков
 - d) Определение направления звука
 - e) Все вышеперечисленное
- 2. Какая из следующих технологий используется для обработки сенсорных данных в робототехнике и искусственном интеллекте?
 - a) Машинное обучение
 - b) Распознавание образов
 - c) Алгоритмы компьютерного зрения
 - d) Нейронные сети
 - e) Все вышеперечисленное
- 3. Какие из следующих технологий используются для улучшения качества звуковых сигналов в робототехнике и искусственном интеллекте?
 - a) Шумоподавление и фильтрация
 - b) Улучшение четкости и различимости звуков
 - c) Устранение эхо и помех
 - d) Компенсация доплеровского сдвига
 - e) Все вышеперечисленное
- 4. Какие из следующих алгоритмов используются для классификации звуковых сигналов в робототехнике и искусственном интеллекте?
 - a) Метод опорных векторов
 - b) Методы глубокого обучения

- c) Методы деревьев принятия решений
 - d) Методы наивного байесовского классификатора
 - e) Все вышеперечисленное
5. Какие из следующих методов используются для определения расстояния до источника звука в робототехнике и искусственном интеллекте?
- a) Триангуляция на основе времени прихода звука
 - b) Использование массива микрофонов
 - c) Анализ частотных характеристик звука
 - d) Использование ультразвуковых датчиков
 - e) Все вышеперечисленное
6. Какие из следующих датчиков используются в тактильной системе робототехники?
- a) Датчики силы и давления
 - b) Датчики температуры
 - c) Датчики вибрации
 - d) Датчики текстуры и формы
 - e) Все вышеперечисленное
7. Какие из следующих технологий используются для улучшения качества тактильных данных в робототехнике?
- a) Использование датчиков высокой чувствительности
 - b) Улучшение разрешения и точности измерений
 - c) Устранение шумов и помех
 - d) Компенсация силы трения и сопротивления
 - e) Все вышеперечисленное
8. Какие из следующих датчиков используются для определения формы и текстуры объектов в тактильной системе робототехники?
- a) Датчики силы и давления
 - b) Датчики температуры
 - c) Датчики вибрации
 - d) Датчики касания и деформации
 - e) Все вышеперечисленное
9. Какие из следующих задач могут быть решены с помощью тактильной системы в робототехнике?
- a) Определение жесткости и прочности объектов
 - b) Распознавание и классификация материалов
 - c) Определение температуры окружающей среды
 - d) Определение скорости и направления движения объектов
 - e) Все вышеперечисленное
10. Какие из следующих методов используются в глубоком обучении?
- a) Метод опорных векторов
 - b) Сверточные нейронные сети
 - c) Генетические алгоритмы
 - d) Логистическая регрессия
 - e) Все вышеперечисленное

Вариант 3

1. Какая из следующих задач может быть решена с помощью зрительной системы в робототехнике и искусственном интеллекте?
- a) Определение расстояния до объекта
 - b) Определение цвета объекта
 - c) Определение формы объекта
 - d) Определение текстуры объекта
 - e) Все вышеперечисленное
2. Какое из следующих понятий является ключевым в глубоком обучении?
- a) Нейронная сеть
 - b) Искусственный интеллект

- c) Байесовская статистика
 - d) Метод оптимизации
 - e) Все вышеперечисленное
3. Какие из следующих техник используются для ускорения обучения нейронных сетей?
- a) Использование графических процессоров (GPU)
 - b) Параллельное обучение на нескольких устройствах
 - c) Использование предобученных моделей
 - d) Регуляризация весов
 - e) Все вышеперечисленное
4. Какие из следующих алгоритмов используются для классификации образов?
- a) Логистическая регрессия
 - b) Метод опорных векторов
 - c) Гауссовские смеси
 - d) Деревья принятия решений
 - e) Все вышеперечисленное
5. Какие из следующих технологий используются для улучшения качества изображений в робототехнике и искусственном интеллекте?
- a) Увеличение разрешения изображений
 - b) Улучшение контрастности и яркости
 - c) Устранение шумов и искажений
 - d) Компенсация движения камеры
 - e) Все вышеперечисленное
6. Какие из следующих факторов влияют на автономность роботов?
- a) Качество и точность сенсоров
 - b) Алгоритмы принятия решений
 - c) Скорость обработки данных
 - d) Возможность адаптации к изменениям в окружающей среде
 - e) Все вышеперечисленное
7. Какие из следующих методов используются для адаптации роботов к окружающей среде?
- a) Обучение с подкреплением
 - b) Эволюционные алгоритмы
 - c) Алгоритмы кластеризации
 - d) Изменение параметров управления на основе обратной связи
 - e) Все вышеперечисленное
8. Какие из следующих методов используются для оценки неопределенности в сенсорах роботов?
- a) Фильтры Калмана
 - b) Фильтры частиц
 - c) Методы статистического анализа данных
 - d) Использование моделей машинного обучения
 - e) Все вышеперечисленное
9. Какие из следующих алгоритмов используются для планирования движения роботов?
- a) Алгоритм Дейкстры
 - b) Алгоритм A*
 - c) Методы оптимизации
 - d) Планирование на основе искусственных нейронных сетей
 - e) Все вышеперечисленное
10. Какие из следующих методов используются для управления роботами в условиях неопределенности?
- a) Обратная связь по состоянию
 - b) Методы адаптивного управления
 - c) Использование моделей машинного обучения
 - d) Планирование движения на основе вероятностных моделей
 - e) Все вышеперечисленное

4.1.2. Практические задачи по темам: “ Введение в систему сенсорного и чувственного восприятия”, “ Зрительная система”, “ Слуховая система”, “ Тактильная система”, “ Механизмы обработки сенсорной информации в искусственном интеллекте”, “ Сенсорная адаптация.”

4.1.2.1. Порядок проведения и процедура оценивания

Задачи являются одной из форм текущего контроля. Задачи включают в себя задания, которые охватывают все темы курса, поэтому соответствуют ОПК-11, знания.

Каждый из вариантов включает в себя 2 задачи, каждый из которых оценивается в 15 баллов. В случае неверно выполненного задания результат ответа признается равным 0.

Общий итог тестирования рассчитывается путем суммирования баллов за правильные ответы. Задачи даются в конце семестра после того, как обучающиеся освоили все темы курса.

4.1.2.2. Критерии оценивания

27-30 баллов ставится, если обучающийся:

Правильно выполнил все задания. Продемонстрировал высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

22-26 баллов ставится, если обучающийся:

Правильно выполнил большую часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

18-21 баллов ставится, если обучающийся:

Задания выполнил более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

0-17 баллов ставится, если обучающийся:

Задания выполнил менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

4.1.2.3. Содержание оценочного средства

Пример вариантов задач:

1. Знакомство с Robot Operating System (ROS) и Gazebo.
2. Создание мира и использование готовых моделей миров в среде моделирования Gazebo.
3. Создание проекта симуляции.
4. Установка датчиков и сенсоров.
5. Использование плагинов.
6. Научиться принимать и обрабатывать информацию, полученную с сенсоров.

4.2. Оценочные средства промежуточной аттестации

Зачет проходит в письменной форме. Студенту предоставляется 60 минут на письменный ответ по билету. Каждый билет содержит задание, охватывающее все темы дисциплины, предусмотренные Учебной программой.

Билет состоит из двух теоретических вопросов.

Вопрос выявляют теоретическую осведомленность студента. При оценке ответа на вопрос также учитывается полнота ответа, его логичность. Решение каждого теоретического вопроса оценивается максимально в 15 баллов; практического -20 баллов.

Итоговая оценка за зачет определяется путем суммирования баллов за все правильно выполненные задания билета.

4.2.1 Устный или письменный ответ на вопрос по темам “ Введение в систему сенсорного и чувственного восприятия”, “ Зрительная система”, “ Слуховая система”, “ Тактильная система”, “ Механизмы обработки сенсорной информации в искусственном интеллекте”, “ Сенсорная адаптация.”

4.2.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания

В рамках данного курса студенты, помимо изучения теоретического материала и разбора практических примеров должны показать степень усвоения рассмотренного вопроса занятий путем письменного ответа на 2 теоретических вопросов и одного практических. Теоретические материалы и практические примеры студенты совместно с преподавателем изучают на лекционных и практических занятиях соответственно.

Первая часть включает в себя 2 вопроса разных типов. Каждый вопрос оценивается в 15 баллов. Вторая часть включает в себя 1 практический вопрос, который оценивается в 20 баллов.

4.2.1.2. Критерии оценивания

25-30 баллов ставится, если обучающийся:

В ответе качественно раскрыл содержание двух теоретических вопросов зачетного билета. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания матери-

ала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. Описано полное решение практической задачи.

18-24 баллов ставится, если обучающийся:

Основные вопросы тем двух теоретических вопросов зачетного билета раскрыл. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. Описано полное или частичное, логически структурированное решение практической задачи. Продемонстрировано хороший уровень понимания процессов моделирования в среде Gazebo.

12-17 баллов ставится, если обучающийся:

Выполнил задания зачетного билета частично. Темы теоретических вопросов раскрыл в неполном объеме. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. Практическое задание выполнено с грубыми ошибками.

0-11 баллов ставится, если обучающийся:

Тему двух теоретических вопросов зачетного билета не раскрыл. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. Практическое задание не выполнено.

4.2.1.3. Оценочные средства.

1. Какие основные принципы лежат в основе системы сенсорного и чувственного восприятия в робототехнике и искусственном интеллекте?

2. Какие методы используются для обработки и анализа сенсорных данных в системе сенсорного и чувственного восприятия?

3. Какие проблемы возникают при разработке системы сенсорного и чувственного восприятия и как они решаются?

4. Какие применения имеет система сенсорного и чувственного восприятия в робототехнике и искусственном интеллекте?

5. Как зрительная система используется в робототехнике и искусственном интеллекте?

6. Какие основные принципы работы зрительной системы в робототехнике?

7. Какие физиологические особенности человеческого зрения используются при разработке зрительной системы для роботов?

8. Какие алгоритмы обработки изображений применяются в зрительной системе роботов?

9. Какие технологии используются для улучшения качества и скорости обработки изображений в зрительной системе роботов?

10. Какие проблемы могут возникнуть при использовании зрительной системы в сложных условиях, например, при низкой освещенности или наличии помех?

11. Как слуховая система используется в робототехнике и искусственном интеллекте?

12. Какие основные принципы работы слуховой системы в робототехнике?

13. Какие алгоритмы обработки звука применяются в слуховой системе роботов?

14. Какие применения имеет слуховая система в робототехнике, кроме распознавания звуков?

15. Какие технологии используются для улучшения качества и скорости обработки звука в слуховой системе роботов?

16. Какие проблемы могут возникнуть при использовании слуховой системы в шумных или акустически сложных условиях?

17. Как тактильная система используется в робототехнике?

18. Какие основные принципы работы тактильной системы в робототехнике?

19. Какие типы датчиков используются в тактильной системе роботов?

20. Какие алгоритмы обработки тактильной информации применяются в робототехнике?

21. Какие технологии используются для улучшения качества и точности тактильной системы роботов?

22. Какие проблемы могут возникнуть при использовании тактильной системы в сложных окружающих условиях, например, при наличии вибраций или шума?

23. Как глубокое обучение применяется для обработки сенсорной информации в искусственном интеллекте?

24. Какие методы используются для распознавания образов в сенсорных данных в искусственном интеллекте?

25. Какие алгоритмы глубокого обучения наиболее эффективны для обработки сенсорной информации?

26. Какие типы сенсоров наиболее часто используются для получения сенсорной информации в искусственном интеллекте?

27. Какие вызовы возникают при обработке сенсорной информации в режиме реального времени в искусственном интеллекте?

28. Какие технологии используются для ускорения обработки сенсорной информации в искусственном интеллекте?

29. Как сенсорная адаптация влияет на способность роботов взаимодействовать с окружающей средой?

30. Какие методы и алгоритмы используются для принятия решений в условиях неопределенности при сенсорной адаптации роботов?

31. Какие методы используются для обучения роботов адаптироваться к различным ситуациям в окружающей среде?

4.2.2. Практические задания по темам: “ Введение в систему сенсорного и чувственного восприятия”, “ Зрительная система”, “ Слуховая система”, “ Тактильная система”, “ Механизмы обработки сенсорной информации в искусственном интеллекте”, “ Сенсорная адаптация.”

4.2.2.1. Порядок проведения и процедура оценивания

В каждом билете на зачете есть одно практическое задание (задача). При их выполнении следует придерживаться следующего алгоритма:

- 1) Внимательное ознакомление с условием задачи;
- 2) Выбор необходимого метода решения задачи;
- 3) Определение алгоритма решения задачи;
- 4) Последовательный поиск ответа на каждый вопрос задачи;
- 5) Оформление каждого из этапов решения задачи с обоснованием.

4.2.2.2. Критерии оценивания

17-20 баллов ставится, если обучающийся:

Описано полное, логически структурированное решение практической задачи. Продемонстрировано понимание процессов моделирования в среде Gazebo.

12-16 баллов ставится, если обучающийся:

Описано полное или частичное, логически структурированное решение практической задачи. Продемонстрировано хороший уровень понимания процессов моделирования в среде Gazebo.

8-11 баллов ставится, если обучающийся:

Описано частичное решение практической задачи. Нарушена логика повествования. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень понимания процессов моделирования в среде Gazebo.

0-7 баллов ставится, если обучающийся:

Практическое задание выполнено с грубыми ошибками или не выполнено.

4.2.2.3. Содержание оценочного средства

1. Создание алгоритма для получения и обработки информации для определения расстояния до объекта используя ультразвуковой датчик.
2. Создание алгоритма для получения и обработки изображений для цвета и формы используя камеру.
3. Создание алгоритма для получения данных с микрофона в Gazebo.
4. Создайте систему, которая будет отслеживать движения и определять положение объектов в пространстве, используя данные от инерциальных датчиков.
5. Разработайте систему, которая будет автоматически регулировать яркость света в помещении, основываясь на данных от датчика освещенности.
6. Создание алгоритма для получения и обработки данных с GPS датчика
7. Написание программы для управления роботом на основе данных от датчиков.
8. Создание алгоритма для получения и обработки данных с LIDAR и выведение информации на экран.
9. Создание алгоритма для получения данных с тензодатчиков и выведение информации на экран.
10. Создание системы, которая будет адаптироваться к условиям окружающей среды на основе данных от датчиков

*Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.09_Система сенсорики и осязания
процессами*

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Профиль подготовки: Робототехника и искусственный интеллект

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

Основная литература:

1. Болотова, Ю. А. Методы и алгоритмы интеллектуальной обработки цифровых изображений : учеб. пособие / Ю.А. Болотова, А.А. Друки, В.Г. Спицын ; Томский политехнический университет. - Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2016. - 208 с. - ISBN 978-5-4387-0710-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1043928> (дата обращения: 12.09.2023). – Режим доступа: по подписке.

2. Федотов, Н. Г. Теория признаков распознавания образов на основе стохастической геометрии и функционального анализа / Н. Г. Федотов. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2010. - 304 с. - ISBN 978-5-9221-0996-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/261943> (дата обращения: 12.09.2023). – Режим доступа: по подписке.

3. Клаассен, К. Основы измерений. Датчики и электронные приборы : учебное пособие / К. Клаассен. - 4-е изд. - Долгопрудный : Издательский Дом «Интеллект», 2012. - 352 с. - ISBN 978-5-91559-125-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/413191> (дата обращения: 12.09.2023). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература:

1. Иванов, А. А. Основы робототехники : учебное пособие / А.А. Иванов. — 2-е изд., испр. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 223 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-014622-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1899018> (дата обращения: 12.09.2023). – Режим доступа: по подписке.

2. Лебедев, С. К. Кинематика и динамика электромехатронных систем в робототехнике : учебное пособие / С. К. Лебедев, А. Р. Колганов. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 352 с. - ISBN 978-5-9729-0689-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1831994> (дата обращения: 12.09.2023). – Режим доступа: по подписке.

3. Патрушева, Т. Н. Сенсорика. Современные технологии микро- и нанoeлектроники : учеб. пособие / Т.Н. Патрушева. — М. : ИНФРА-М; Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2019. —260 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/641. - ISBN 978-5-16-006376-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1012426> (дата обращения: 12.09.2023). – Режим доступа: по подписке.

4. Рязанов, С. И. Автоматизация производственных процессов в машиностроении. Робототехника, робототехнические комплексы. Практикум : учебное пособие / С. И. Рязанов, Ю. В. Псигин. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. - 156 с. - ISBN 978-5-9729-1351-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2092443> (дата обращения: 12.09.2023). – Режим доступа: по подписке.

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Профиль подготовки: Робототехника и искусственный интеллект

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Gazebo ROS