

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор Дата подписания: 31.08.2026 10:20:58 Уникальный программный ключ: 054c0182970293149c31699f0009940392896664	МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	Рабочая программа дисциплины "Основы робототехники" по направлению подготовки (специальности) 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии» направленности (профилю) Математические и алгоритмические основы интеллектуальных систем ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1
--	--	--	--------

Рабочая программа дисциплины (модуля)*

Основы робототехники

Направление подготовки (специальность)

02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

Направленность (профиль)

Математические и алгоритмические основы интеллектуальных систем

Присваиваемая квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Год(ы) набора 2023

*Рабочая программа дисциплины (модуля) адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Троицк 2023 г.



Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)
4. Объем дисциплины (модуля)
5. Структура и содержание дисциплины (модуля)
6. Фонд оценочных средств
 - 6.1. Перечень видов оценочных средств
 - 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации
 - 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации
 - 6.4. Критерии оценивания
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
 - 7.1. Рекомендуемая литература
 - 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"
 - 7.3. Перечень информационных технологий
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Специальные условия освоения дисциплины обучающимися с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья



1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины «Программирование робототехнических систем» является ознакомление студентов с основными понятиями, методами построения, инструментами разработки прикладных программных решений для управления робототехническими системами.

Задачи дисциплины:

- научить основам проектной деятельности;
- ознакомить студентов с методами и инструментальными средами программирования робототехнических систем;
- научить студентов эффективно применять аналитические и численные методы и алгоритмы решения задач робототехники с использованием языков и систем программирования, систем компьютерной математики, инструментальных средств компьютерного моделирования.
- научить использовать изученные методы программирования робототехнических систем для решения задач теоретического и прикладного характера.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение следующих индикаторов:

УК-1.1. Выполняет поиски информации, определяет критерии системного анализа поставленных задач

УК -1.2. Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: ФТД.01

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Современные технологии поиска и обработки информации

2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Современные компьютерные технологии (научный семинар)

Программная инженерия

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Знать:

Для достижения индикатора УК-1.1:

- методы поиска информации;
- методы определения критериев системного анализа задач в области робототехники;

Уметь:

Для достижения индикатора УК-1.2:

- использовать критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения задач проектирования и программирования РТС.
- применять на практике инструментальные средства алгоритмизации и программирования в средах NXT, NXC, DRAKON, QReal;
- применять на практике компьютерные технологии для решения задач проектирования и разработки, а также тестирования и на-стройки программного обеспечения;
- разрабатывать программное обеспечение робототехнических систем.

Владеть:

- навыками работы с программным инструментарием управления РТС;
- навыками работы с прикладными и инструментальными приложениями и технологиями анализа работы РТС;



- анализа технических заданий;
- поиска ошибок в конструкции и программном обеспечении робота;
- базовыми знаниями полупроводниковой электроники,
- базовыми знаниями схемотехники.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- понятийный аппарат методов проектирования, алгоритмизации и программной реализации в области программирования микро-контроллеров в среде NXT, NXC;
3.1.2	- особенности микроконтроллеров; основные понятия, связанные с системами программирования робототехнических систем; визуальные методы разработки моделей управления РТС;
3.1.3	- методы подключения к микроконтроллерам периферийных устройств;
3.1.4	- основы проектирования РТС;
3.1.5	- основы поведенческого программирования;
3.2	Уметь:
3.2.1	- применять на практике инструментальные средства алгоритмизации и программирования в средах NXT, NXC, DRAKON, QReal;
3.2.2	- применять на практике компьютерные технологии для решения задач проектирования и разработки, а также тестирования и на-стройки программного обеспечения;
3.2.3	- разрабатывать программное обеспечение робототехнических систем;
3.2.4	- применять визуальные методы разработки схем управления робототехнических систем;
3.2.5	- выполнять дистанционное управление роботом;
3.2.6	- разрабатывать интеллектуальные алгоритмы;
3.2.7	- проводить испытание роботов;
3.2.8	- модернизировать роботов;
3.3	Владеть:
3.3.1	- навыками работы с программным инструментарием управления РТС;
3.3.2	- навыками работы с прикладными и инструментальными приложениями и технологиями анализа работы РТС; анализа технических заданий;
3.3.3	- поиска ошибок в конструкции и программном обеспечении робота;
3.3.4	- базовыми знаниями полупроводниковой электроники,
3.3.5	- базовыми знаниями схемотехники.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость			1 ЗЕТ
Часов по учебному плану	:	36	Виды контроля в семестрах: зачеты 5
в том числе	:		
аудиторные занятия	:	32	
самостоятельная работа	:	0,7	
:	:		
контактная работа: 35,3			
ИКР: 3,3			

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
	Раздел 1. Использование микроконтроллеров в автоматике			
1.1	Использование микроконтроллеров в автоматике /Пр/	5	3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э5



1.2	Использование микроконтроллеров в автоматике /Ср/	5	0,1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э2 Э4
	Раздел 2. Разработка программного обеспечения робототехнических систем			
2.1	Разработка программного обеспечения робототехнических систем. /Пр/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3
2.2	Программная среда NXT /Пр/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э2 Э3
2.3	Программные среды NXC, QReal. /Пр/	5	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3
2.4	Разработка программного обеспечения робототехнических систем /Ср/	5	0,1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э3 Э4 Э5
	Раздел 3. Микроконтроллеры PICmicro и NXT			
3.1	Микроконтроллеры PICmicro и NXT /Пр/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э3 Э4
3.2	Микроконтроллеры PICmicro и NXT /Ср/	5	0,1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э4
	Раздел 4. Подключение к микроконтроллерам периферийных устройств			
4.1	Подключение к микроконтроллерам периферийных устройств. /Пр/	5	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э4 Э5
4.2	Аппаратные интерфейсы микроконтроллеров /Пр/	5	4	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э2 Э3
4.3	Подключение к микроконтроллерам периферийных устройств /Ср/	5	0,1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э5
	Раздел 5. Дистанционное управление роботом			
5.1	Дистанционное управление роботом /Пр/	5	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э4 Э5
5.2	Дистанционное управление роботом /Ср/	5	0,1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э3 Э4 Э5
	Раздел 6. Интеллектуальные технологии в робототехнических системах			
6.1	Интеллектуальные технологии в робототехнических системах. /Пр/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э4



6.2	Основы интеллектуального управления в автономных роботах /Пр/	5	3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э4 Э5
6.3	Интеллектуальные технологии в робототехнических системах /Ср/	5	0,1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э4 Э5
	Раздел 7. Проектирование автоматических робототехнических систем			
7.1	Проектирование автоматических робототехнических систем. /Пр/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4
7.2	Проектирование автоматических робототехнических систем /Ср/	5	0,1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2
	Раздел 8. Иная контактная работа			
8.1	Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/	5	3,3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

- зачет
- рефераты
- домашние индивидуальные задания

*При дистанционном обучении устный опрос, в том числе защита курсовых работ, реализуется в Microsoft Teams, практические задания, письменные ответы размещаются в Moodle, тестирование осуществляется в Moodle.

6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

База индивидуальных проектов

1. Применение Lego Digital Designer для проектирования моделей роботов.
2. Среда программирования роботов MS Robotics Developer Studio.
3. Возможности виртуального программирования в среде Visual Simulation Environment MSRDS.
4. Программирование виртуальных роботов при помощи nxcEditor nxcSimulator.
5. Механизмы Чебышева в робототехнике.
6. Коллективная работа роботов.
7. Стопоходящая машина Чебышева.
8. Выход из лабиринта.
9. Балансирующий робот segway.
10. Светофор.
11. Автопогрузчик.
12. Слалом.
13. Сортировщик Lego-деталей.
14. Кегельринг.
16. Самоидентификация роботов.
17. Движение робота в условиях повышенной зашумленности.
18. Движение робота на источник света в условиях повышенной зашумленности.
19. Позиционирование робота.
20. Творческий проект.

Примеры самостоятельных работ:



Самостоятельная работа № 1 - Разработка схем взаимодействия микроконтроллера и периферийных устройств.

Самостоятельная работа № 2 – Разработка программного обеспечения РТС в среде NXT.

Самостоятельная работа № 3 – Разработка программного обеспечения РТС в среде NXC.

Самостоятельная работа № 4 – Разработка программного обеспечения РТС в среде QReal.

Самостоятельная работа № 5 – Моделирование движения РТС в среде QReal при решении задачи «Выход из лабиринта».

Самостоятельная работа № 6 □ Разработка алгоритмов движения робота по линиям с использованием ПИД-регуляторов.

Самостоятельная работа № 7 □ Разработка алгоритмов управления роботом на основе искусственной нейронной сети.

6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Вопросы к зачету

1. Управление роботом. Основные компоненты устройств управления. Память и устройства ввода-вывода.
2. Прерывания. Периферийные устройства микроконтроллеров.
3. Подключение устройства управления к роботу. Датчики и исполнительные механизмы РТС.
4. Программные среды разработки программного обеспечения для РТС.
5. Интерпретаторы. Компиляторы.
6. Симуляторы и эмуляторы.
7. Интегрированные средства разработки.
8. Основные особенности микроконтроллеров PICmicro и NXT.
9. Применение инструментальных сред NXT, NXC и QReal.
10. Визуальные методы разработки схем управления РТС.
11. Программирование микроконтроллеров.
12. Аппаратные интерфейсы. Макетирование устройств. Межпроцессорные коммуникации. Реализация интерфейса RS-232.
13. Реализация интерфейса RS-232 для связи микроконтроллеров с персональным компьютером. Двухнаправленный синхронный интерфейс.
14. Устройства индикации. Жидкокристаллический дисплей.
15. Использование широтно-импульсной модуляции для управления аналоговыми устройствами. Датчики. Механические датчики. Подавление дребезга контактов.
16. Ультразвуковой и инфракрасный детекторы столкновений. Обнаружители объектов. Ультразвуковой дальномер.
17. Оптические датчики.
18. Звуковые датчики. Распознавание звуковых команд.
19. Дистанционное управление роботом. Приёмник сигналов дистанционного управления.
20. Совмещение работы детектора объектов и приемника команд дистанционного управления.
21. Управление двигателем. Одометрия. Радиоуправляемый сервопривод.
22. Операционные системы реального времени. Пример приложения, работающего под управлением ОСРВ.
23. Конечные автоматы.
24. Дистанционное управление роботом.
25. Поведенческое программирование.
26. Нейронные сети и искусственный интеллект.
27. Техническое задание. Выбор периферийных устройств.
28. Выбор электронных компонентов и методов программирования.
29. Испытание робота. Поиск ошибок.
30. Модернизация устройств.

6.4. Критерии оценивания

В связи с использованием балльно-рейтинговой системы оценки знаний студентов, по дисциплине «Программирование робототехнических систем» каждый студент может быть оценен согласно приведенной технологической карты.

Технологическая карта студента:

№ п/п Обязательный вид выполняемой работы Оценивание выполненной работы в баллах

1. Самостоятельная работа в форме домашних работ: разработка алгоритмов управления РТС
2. Самостоятельная работа в среде IS DRAKON и Free Mind: разработка схем и диаграмм 0-10



3.	Разработка диаграммы Ганта для проекта	0-5
4.	Положительный результат полигонного испытания РТС	3-5
5.	Разработка алгоритма управления в среде NXC	0-5
6.	Разработка алгоритма управления в среде QReal	0-5
7.	Активное участие студентов на занятиях, в процессе разработки и оптимизации алгоритмов решения задач.	0-5
8.	Компьютерное тестирование	0-10
9.	Доклад с демонстрацией (презентация + управление РТС)	0-10
10.	Программная реализация индивидуального проекта	0-20
11.	Выступление на конференции.	5-15

Зачет проводится в форме собеседования и электронного тестирования, на которой выполняются задания нескольких уровней.

«Зачтено» – выставляется, если студент набрал 40 баллов и выше, а так же студент не имеет пропусков и задолженности по текущей успеваемости.

Студенты, не набравшие достаточного количества баллов в течение семестра и на зачетной работе и имеющие пропуски занятий, сдают зачет повторно в форме беседы.

«Не зачтено» – выставляется студентам, не сдавшим зачет в форме беседы.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства могут быть предоставлены кафедрой или могут использоваться собственные технические средства.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся:

- при необходимости инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме)
- доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются преподавателем);
- доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, с использованием услуг ассистента, устно).

При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
--	---------	----------	---------------	--------



	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л1.1	Дженжер В. О., Денисова Л. В.	Введение в программирование LEGO-роботов на языке NXT -G (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428987)	Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016	ЭБС
Л1.2	Анисимов Д. А.	Основы робототехники на базе LEGO Mindstorms EV3 обобщающе-контролирующая программа: выпускная квалификационная работа: студенческая научная работа (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=492828)	Кызыл : [б. и.], 2016	ЭБС

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л2.1	Водовозов А. М.	Микроконтроллеры для систем автоматики: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444183)	Москва, Вологда : Инфра -Инженерия, 2016	ЭБС
Л2.2	Алиев М. Т., Буканова Т. С.	Микропроцессоры и микропроцессорные системы управления. 8-разрядные процессоры семейства AVR: лабораторный практикум: практикум (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459452)	Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2016	ЭБС
Л2.3	Коптелова М. А.	Разработка программно-аппаратного комплекса домашней автоматизации «Умный Дом» на микроконтроллере Wemos D1 mini: бакалаврская работа: студенческая научная работа (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=488635)	Барнаул : [б. и.], 2017	ЭБС
Л2.4	Кирюхина О. В.	Разработка и исследование системы группового управления мобильными роботами для перемещения полезной нагрузки: магистерская диссертация: студенческая научная работа (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=491988)	Москва : [б. и.], 2018	ЭБС
Л2.5	Неделчев С. И.	Задачи исследования динамики управляемого движения многозвенных роботов: выпускная квалификационная работа магистра: студенческая научная работа (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=491994)	Москва : [б. и.], 2018	ЭБС
Л2.6	Корнеев М. В.	Разработка и исследование шагающего мобильного робота: выпускная квалификационная работа (магистерская диссертация): студенческая научная работа (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=563007)	Москва : б.и., 2019	ЭБС

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Лань [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Лань. – URL: http://e.lanbook.com/ .
Э2	Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / ООО Директмедиа Паблишинг. – URL: http://biblioclub.ru/ .
Э3	BOOK.ru [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство КноРус. – URL: https://www.book.ru/ .
Э4	eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. – URL: http://elibrary.ru/defaultx.asp .
Э5	Единое окно доступа к информационным ресурсам [Электронный ресурс] : сайт / ФГАУ ГНИИ ИТТ «Информика». – Москва, 2005 – . – URL: http://window.edu.ru/ .

7.3 Перечень информационных технологий

7.3.1 Программное обеспечение

Adobe Reader

WinDjView



Dev C++

Java

Arduino IDE

BricxCC

LMS Moodle

MS Office365

7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

1. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. – URL: <http://elibrary.ru>
2. ИНФОРМИО [Электронный ресурс] : электронный справочник [обеспечение всех типов образовательных учреждений нормативными, методическими, научно-практическими материалами]. – URL: <http://www.informio.ru/>.
3. Национальная электронная библиотека (НЭБ) [Электронный ресурс] : объединенный электронный каталог фондов российских библиотек : сайт. – URL: <http://нэб.рф>.
4. Архив научных журналов [Электронный ресурс] : база данных / Национальный электронно-информационный консорциум (НП НЭИКОН). – URL: www.neicon.ru/cons
5. Консультант Плюс [Электронный ресурс] : справочно-правовая система : база данных

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Материально-техническое обеспечение реализации рабочей программы дисциплины «Программирование робототехнических систем» включает:

- основную и дополнительную литературу;
 - учебные аудитории (посадочные места не менее 15) с проекторами мультимедиа-оборудованием (проектор, ноутбук или стационарный компьютер) для проведения занятий в зависимости от занятости аудиторного фонда филиала;
 - учебная аудитория № 215 для проведения занятий и самостоятельной работы студентов с неограниченным доступом в Интернет, ЭБС и т.п.;
 - сайт www.tfcu.ru, на котором расположены материалы для организации самостоятельной работы студентов.
 - авторский сайт Фадеева А.Ю. www.tesland.ucoz.ru на котором представлен материал по изучаемой дисциплине (программа, вопросы к зачету, презентации, темы рефератов и др.)
- Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с применением следующего оборудования: мультимедийный проектор (использование презентаций с укрупненным текстом), ноутбуки.
- Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения:
- учебная аудитория – мультимедийное оборудование; источники питания для индивидуальных технических средств; использование презентаций с укрупненным текстом; колонки для усиления звука;
 - учебная аудитория № 215 для лекционных занятий – мультимедийное оборудование; колонки для усиления звука;
 - учебная аудитория № 215 для самостоятельной работы – стандартные рабочие места с персональными компьютерами; рабочее место с персональным компьютером, с программой экранного доступа, и программой экранного увеличения;
 - наличие помещений для самостоятельной работы с компьютерной техникой и с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

В аудитории для проведения лекционных занятий имеется демонстрационное оборудование: Проектор Panasonic, Интерактивная доска SMART Technologies SMART Board 680V, графический планшет, ноутбуки (10 шт.) IRU Patriot 505 (i3/2Gb/320Gb/HD 5470 1 Gb/ DVD RW/Wifi/15,6/Cam).

Для осуществления образовательного процесса используются программ-ные продукты: Bricx Commander Center, TRIX, Free Mind, Lazarus, Робототехника (6 комплектов), Microsoft Office 2010, Microsoft Windows 7, 7 Zip, Gantt Project, редактор Айрен, среды программирования NXT, NXC, Dia, StarUML, Adobe Reader. В аудитории имеется свободный доступ в Интернет (Wi-Fi).

Материал для тематической иллюстрации занятий лекционного типа оформлен в виде презентаций.



9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общие методические указания по изучению дисциплины

Основными видами занятий при изучении дисциплины являются практические занятия и самостоятельная работа студентов.

В ходе изучения дисциплины уделяется внимание как теоретическому усвоению базовых понятий робототехнических систем (далее РТС), так и приобретению, развитию и закреплению компетенций, навыков и умений по моделированию, конструированию и программированию РТС, применяемых для решения прикладных задач в ходе самостоятельной работы.

Практические занятия ориентированы на изучение конструкций мехатронных модулей РТС и их программирования для решения прикладных задач управления. В ходе занятия используются учебные материалы различных видов: электронные и бумажные учебники, электронная коллекция типовых заданий, презентации, интеллект-карты и др. Практические занятия проводятся с использованием мультимедийных и интерактивных технологий (групповое обсуждение области применения информационных и коммуникационных технологий и контексте специфических задач, решаемых преподавателем и студентом, индивидуальные консультации студентов в процессе решения учебных задач в компьютерном классе, индивидуальные консультации студентов посредством телекоммуникационных технологий).

Изучение студентами методов работы с информацией, программным обеспечением, применяемых в обучении и профессиональной деятельности, требует овладения методами технического и информационного порядка: методами проектной деятельности и методам творческого поиска. Поэтому самостоятельная работа имеет значимый вес в обучении. Для успешного овладения указанными методами необходимо:

- тщательно отбирать содержание самостоятельной деятельности студентов, предпочтение отдавать тем заданиям, где сущность метода применения методов работы с информацией наглядно демонстрирует его значимость в учебном процессе;
- последовательно реализовывать принцип «от простого к сложному», т.е. после того, как метод освоен, необходимо познакомить студентов с более сложными технологиями и методами применения современных и традиционных информационных технологий для работы с информацией.
- выполнять задания и проекты только с профессиональной направленностью.

Для реализации принципа индивидуального подхода на занятиях студентам предлагаются темы индивидуальных проектов, рассматриваются и одобряются авторские подходы к их реализации. Студенты выполняют задания самостоятельно, пользуясь лекциями, т.к. в лекциях излагаются обобщенные алгоритмы реализации проектов, творческих заданий. Наиболее интересные варианты реализации проектов рассматриваются и разбираются совместно, проводятся защиты проектов в виде презентаций, интеллект-карт и макетов.

Самостоятельная работа студентов направлена на закрепление знаний и умений, полученных в ходе лекционных занятий. Результаты самостоятельной работы студентов в обязательном порядке контролируется на степень усвоения студентами основных методов работы с алгоритмами.

Методические указания по выполнению домашнего задания

1. Техническое задание для выполнения проекта выдается студенту в виде перечня требований к проекту, либо (и) задания, заключающегося в изучении и систематизации теоретического материала по изучаемой теме.
2. До того, чтобы выполнить проект, нужно проработать учебный материал по данной теме, изучить Интернет-ресурсы, указанные на сайте преподавателя, освоить работу с соответствующим программным обеспечением.
3. Проект в виде алгоритма, программы, диаграмм Ганта, интеллект-карты и выполняется в среде NXC, QReal, DRAKON, Free Mind, которые есть в компьютерной аудитории и могут быть установлены на домашнем компьютере (планшет, ноутбук, нетбук и пр.) студента. Результаты сохраняются в файлах.
4. Для того чтобы выполнить задание нужно:
 - изучить теоретический материал по методам работы с информацией различного вида;
 - подобрать варианты выполнения задания;
 - разработать план работы;
 - выполнить задание с подробным объяснением;
 - предоставить результат для проверки (описание метода, отчет, презентация, сайт, доклад, тезисы, статья и др.).
5. Проверка в течение семестра домашних заданий проводится преподавателем с последующим выставлением баллов.



6. Если студент не может справиться с домашним заданием, то ему необходимо приходиться на дополнительные занятия, либо, в случае невозможности индивидуальной встречи, обратиться за консультацией на сайт преподавателя.

Методические указания по выполнению самостоятельной работы

Эта форма контроля предполагает цели: обучающую, контролирующую и творчески развивающую. Она позволяет проконтролировать усвоение новой темы. При выполнении индивидуального задания (самостоятельной работы) студент работает с литературой самостоятельно.

Индивидуальное задание выдается по основным темам читаемой дисциплины.

Срок выполнения – от 1 недели до месяца (индивидуальное задание). Работы оформляются в виде листинга программы (алгоритма), виртуальной модели РТС в среде QReal и докладов; наиболее интересные решения представляются в виде тезисов и статей на научных студенческих конференциях.

Организация самостоятельной работы в рамках изучения дисциплины может осуществляться с учетом трех уровней деятельности студентов: репродуктивного (тренировочного) уровня, реконструктивного уровня и творческого (поискового).

Тренировочная самостоятельная работа выполняется по образцу: решение задач осуществляется с использованием типовых конструкций и алгоритмов. Познавательная деятельность студента проявляется в узнавании, осмыслении, запоминании. Цель такого рода работ – закрепление знаний, формирование умений, навыков.

В ходе выполнения реконструктивной самостоятельной работы происходит перестройка решений, составление нового подхода к решению задачи при комбинации методов и технологий решения. Этот вид самостоятельной работы способствует развитию навыков рефлексии.

Творческая самостоятельная работа требует анализа проблемной ситуации, получения новой информации. Студент должен самостоятельно произвести выбор средств и методов решения (творческие проекты, учебно-исследовательские задания).

Самостоятельная работа по дисциплине «Программирование робототехнических систем» выполняется с использованием широкого спектра интерактивных технологий:

- интернет-ресурсы (персональный сайт преподавателя, кафедры, вуза, студентов, специализированные информационные порталы, содержащие актуальную и проверенную информацию, «облачные» технологии, позволяющие коллективно расширять контент дисциплины);
- блоги применяются для отражения процесса выполнения проекта;
- коллективные интеллект-карты;
- коллективная работа малыми группами (конструкторскими бюро) при моделировании, проектировании и разработке РТС.
- полигонные испытания РТС, требующие осмысления, обсуждения, поиска новых решений.

Методические указания при дистанционном обучении

В случае применения при обучении дисциплины электронного обучения, дистанционных образовательных технологий общение обучающихся и преподавателя осуществляется в режиме реального времени (Microsoft Teams, форумы, электронная почта, сотовая связь) и отложенного времени (системы дистанционного обучения Moodle, электронная почта, форумы).

Большую часть времени обучающиеся самостоятельно работают с учебно-методическими материалами. Студенты имеют возможность консультироваться с преподавателем по всем вопросам, возникающим в ходе самостоятельной работы посредством системы дистанционного обучения Moodle, электронной почты, сотовой связи, форумов.

Доступ обучающегося к учебным ресурсам в режиме отложенного времени, самостоятельной работы осуществляется через сеть Интернет в удобном для него месте, времени и темпе.

10. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием специальных технических средств и голо информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося.

1. Мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения: портативный компьютер с вводом/выводом шрифтом Брайля с синтезатором речи «ElBraille-W14J G2»; ноутбуки с программной экранного доступа NVDA; электронные увеличители для удаленного просмотра; видеоувеличители портативные; тифлоплеер; цифровые диктофоны.



2. Мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями слуха: система свободного звукового поля со встроенной совместимостью с FM-устройствами; радиоклассы «Сонет-PCM» с передатчиком, заушным индуктором и индукционной петлей; система информационная для слабослышащих переносная «Исток» А2 со встроенным плеером – звуковым информатором; документ-камера; программируемые слуховые аппараты индивидуального пользования.

3. Ассистивные информационные технологии: программное обеспечение экранного доступа с синтезом речи NVDA; программы экранного увеличения; программы речевого синтеза для компьютеров и ноутбуков; программы речевого синтеза для мобильных устройств; экранная клавиатура; экранная лупа.

При необходимости для обучающихся с нарушениями зрения на рабочих местах для проведения практических или лабораторных занятий устанавливается специальное программное обеспечение (программа речевой навигации NVDA, речевые синтезаторы, экранные лупы).

В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья. В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается соответствующее количество мест для обучающихся с учетом нарушений их здоровья.

Для освоения дисциплины инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется доступ к печатным источникам, имеющимся в научной библиотеке ЧелГУ, с помощью специальных технических средств; доступ к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах, с помощью специальных технических и программных средств (рабочее место для незрячего пользователя с программным обеспечением экранного доступа с синтезом речи NVDA, рабочее место с компьютерным роллером и клавиатурой Clevy с большими кнопками и с разделяющей клавиши накладкой).

Учебно-методические материалы для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме шрифтом Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий (Moodle, Adobe Connect Pro и пр.).

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья используется индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации направлены на индивидуализацию обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся:

- а) инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, в письменной форме шрифтом Брайля, устно с использованием услуг сурдопереводчика);
- б) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в печатной форме шрифтом Брайля, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода);
- в) доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, письменно шрифтом Брайля, с использованием услуг ассистента, устно).

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства могут быть предоставлены ЧелГУ или могут использоваться собственные технические



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Рабочая программа дисциплины "Основы робототехники" по направлению подготовки (специальности)
02.03.02 "Фундаментальная информатика и информационные технологии" направленности (профилю)
Математические и алгоритмические основы интеллектуальных систем ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 14

средства. При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на задания, процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

**02.03.02, Фундаментальная информатика и информационные технологии,
Математические и алгоритмические основы интеллектуальных систем,
Основы робототехники, 2023 год набора, очная форма обучения**

Проректор по учебной работе утверждено 24.04.2023 В.Е. Федоров

Ученым советом Троицкого филиала ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Протокол заседания № 12 от 21.04.2023 г.

Председатель Ученого совета

Троицкого филиала ФГБОУ ВО «ЧелГУ» согласовано Л. А. Захарова

Заседанием Департамента образования

Протокол заседания № 10 от 19.04.2023 г.

Руководитель направления подготовки согласовано А.С. Кутузов

Автор (составитель) А.Ю. Фадеев

**Структура рабочей программы соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО
«ЧелГУ» от «13» апреля 2021 г. № 247-1**