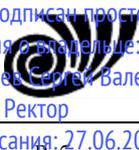


Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор Дата подписания: 27.06.2025 11:41:33 Уникальный программный ключ: 04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8323237	 МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	Рабочая программа дисциплины "Основы робототехники. Робототехника в здравоохранении." по направлению подготовки (специальности) 30.05.03 "Медицинская кибернетика" направленности (профилю) Медицинская кибернетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1
--	---	--	--------

**Рабочая программа дисциплины (модуля)\***  
**Основы робототехники. Робототехника в здравоохранении.**

Направление подготовки (специальность)

30.05.03 Медицинская кибернетика

Направленность (профиль)

Медицинская кибернетика

Присваиваемая квалификация (степень)

Врач-кибернетик

Форма обучения

очная

Год(ы) набора 2025

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

Челябинск 2025 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 освоения дисциплины "Основы робототехники. Робототехника в здравоохранении" является формирование знаний по новейшим принципам и дальнейшим путям развития автоматки и автоматизации процессов, в том числе в области медицины, обеспечение целостного понимания обучающимися базовых категорий и принципов мехатроники, формирование информационной и методологической базы для изучения последующих дисциплин, связанных с объектами мехатронного типа.

Задачами дисциплины являются:

-ознакомление с базовыми понятиями, историей становления и ключевыми факторами развития мехатроники и робототехники;

-изучение методологии анализа свойств средств автоматизации и управления на основе мехатронного подхода;

-изучение современного состояния в области теории и практики разработки мехатронных систем;

-изучение принципов действия основных элементов и составляющих мехатронных модулей; – изучение модульного принципа построения мехатронных систем;

-привитие навыков поиска технических решений в области средств автоматизации и управления;

-изучение областей эффективного применения мехатронных систем;

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов:

ОПК-6.1. Применяет специализированное программное обеспечение для математической обработки данных наблюдений и экспериментов при решении задач профессиональной деятельности.

ОПК-7.1. Демонстрирует способность применять теоретические знания в области медицинской информатики и кибернетики для разработки и внедрения новых информационных технологий в здравоохранение.

ПК-2.1. Способен разрабатывать, вводить в эксплуатацию, контролировать работу и применять современные программные продукты и приборно-компьютерные системы в сфере здравоохранения.

ПК-2.3. Разрабатывает системы объективизированной оценки состояния пациента на основе персональных медицинских данных,

автоматизированные системы консультативной поддержки принятия решений в медицине и здравоохранении, медицинские продукты для

обработки медицинских сигналов и изображений.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: Б1.О.08.05

#### 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Высшая математика

Физика

Физиологическая кибернетика

Теоретические основы кибернетики

Хирургические болезни

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

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

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

**ОПК-6: Способен обеспечивать информационно-технологическую поддержку в области здравоохранения; применять средства информационно-коммуникационных технологий и ресурсы биоинформатики в профессиональной деятельности; выполнять требования информационной безопасности**

#### Знать:

Для достижения ОПК-6.1 знать: основные области применения роботов в медицине.

#### Уметь:

Для достижения ОПК-6.1 уметь: применять информационные технологии в области медицинской робототехники.



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

Рабочая программа дисциплины "Основы робототехники. Робототехника в здравоохранении." по направлению подготовки (специальности) 30.05.03 "Медицинская кибернетика" направленности (профилю) Медицинская кибернетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 4

**Владеть:**

Для достижения ОПК-6.1 владеть: навыками применения информационных технологий в области медицинской робототехники.

**ОПК-7: Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения**

**Знать:**

Для достижения ОПК-7.1 знать: теоретические основы робототехники.

**Уметь:**

Для достижения ОПК-7.1 уметь: разрабатывать программные продукты для медицинской робототехники.

**Владеть:**

Для достижения ОПК-7.1 владеть: навыками разработки программных продуктов для медицинской робототехники.

**ПК-2: Способен обеспечивать информационно-техническую поддержку в области здравоохранения**

**Знать:**

Для достижения ПК-2.1 знать: основные программные продукты в области медицинской робототехники.

Для достижения ПК-2.3 знать: основы работы автоматизированных систем в области здравоохранения.

**Уметь:**

Для достижения ПК-2.1 уметь: применять современные программные продукты в области медицинской робототехники.

Для достижения ПК-2.3 уметь: разрабатывать автоматизированные системы в медицине и здравоохранении.

**Владеть:**

Для достижения ПК-2.1 владеть: навыками применения современных программных продуктов в области медицинской робототехники.

Для достижения ПК-2.3 владеть: навыками разработки автоматизированных систем в медицине и здравоохранении.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	Теоретические основы робототехники
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	Разрабатывать программные продукты для медицинской робототехники.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	Навыками разработки и применения программных продуктов для медицинской робототехники

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

<b>Общая трудоемкость</b>	<b>3 ЗЕТ</b>
Часов по учебному плану : 108	Виды контроля в семестрах: зачеты 11
в том числе :	
аудиторные занятия : 56	
самостоятельная работа : 46,3	
: контактная работа: 61,7 ИКР: 5,7	

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
	<b>Раздел 1. Введение в робототехнику</b>			
1.1	Робототехника основные понятия и классификация /Лек/	11	2	Л1.1 Э1 Э2 Э3
1.2	Робототехника основные понятия и классификация /Пр/	11	2	Л1.1
1.3	Структура и устройство промышленных роботов /Лек/	11	2	Л1.1



1.4	Структура и устройство промышленных роботов /Пр/	11	4	Л1.1
1.5	Структура и устройство промышленных роботов /Ср/	11	12	Л1.1 Э1 Э2 Э3
<b>Раздел 2. Разработка требований к промышленным роботам</b>				
2.1	Промышленные роботы и их классификация /Лек/	11	4	Л1.1 Э1 Э2 Э3
2.2	Промышленные роботы и их классификация /Пр/	11	4	Л1.1
2.3	Системы программного управления промышленных роботов /Лек/	11	2	Л1.1
2.4	Системы программного управления промышленных роботов /Пр/	11	2	Л1.1
2.5	Системы программного управления промышленных роботов /Ср/	11	14	Л1.1 Э1 Э2 Э3
<b>Раздел 3. Дистанционное управление роботами</b>				
3.1	Информационные системы роботов /Лек/	11	4	Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
3.2	Информационные системы роботов /Пр/	11	4	Л1.1
3.3	Дистанционно управляемые роботы и манипуляторы /Лек/	11	4	Л1.1
3.4	Дистанционно управляемые роботы и манипуляторы /Пр/	11	4	Л1.1
3.5	Дистанционно управляемые роботы и манипуляторы /Ср/	11	10,3	Л1.1 Э1 Э2 Э3
<b>Раздел 4. Применение роботов в медицине</b>				
4.1	Роботы в хирургии /Лек/	11	4	Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
4.2	Роботы в хирургии /Пр/	11	4	Л1.1
4.3	Роботы удалённого присутствия /Лек/	11	4	Л1.1
4.4	Роботы удалённого присутствия /Пр/	11	2	Л1.1
4.5	Экзоскелет /Лек/	11	2	Л1.1
4.6	Экзоскелет /Пр/	11	2	Л1.1
4.7	Роботы в хирургии /Ср/	11	10	Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
<b>Раздел 5. Иная контактная работа</b>				
5.1	Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/	11	5,7	Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Перечень видов оценочных средств

Текущая аттестация: устный опрос.

Промежуточная аттестация: зачет в виде устного опроса.

### 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Примеры вопросов для текущей аттестации:

1. Робототехника основные понятия и классификация
2. Структура и устройство промышленных роботов
3. Промышленные роботы и их классификация
4. Системы программного управления промышленных роботов
5. Информационные системы роботов
6. Дистанционно управляемые роботы и манипуляторы
7. Роботы в хирургии
8. Роботы удалённого присутствия
9. Экзоскелет



### 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Примеры вопросов для зачета:

1. Промышленные роботы и их классификация

План ответа:

а. Промышленный робот(определение)

б. Классификация промышленных роботов

2. Системы программного управления промышленных роботов

План ответа:

а. Промышленный робот(определение)

б. организация системы программного управления промышленным роботом

3. Роботы в хирургии

План ответа:

а. применение роботов в хирургии(обзор)

б. конкретный пример применения робота в хирургии

### 6.4. Критерии оценивания

Критерием успешности освоения учебного материала является экспертная оценка преподавателя, учитывающая регулярность посещения лекционных и семинарских занятий, знаний теоретического раздела программы по дисциплине (в том числе и материала самостоятельного изучения), которые оцениваются устным опросом по вопросам дисциплины. Качество усвоения знаний завершается зачетом.

Оценка устного ответа студента :

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он владеет понятийным аппаратом, демонстрирует глубину и полное овладение содержанием учебного материала, в котором легко ориентируется; дал полный ответ и показал глубокие знания по вопросам дисциплины;

Оценка «хорошо» выставляется студенту, за умение грамотно излагать материал, но при этом содержание и форма ответа могут иметь отдельные неточности;

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент обнаруживает знания и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, не умеет доказательно обосновывать свои суждения;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент имеет разрозненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, искажает их смысл.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Зачет проводится в виде собеседования по вопросам дисциплины.

Отметка «Зачтено» ставится, если студент демонстрирует точное и прочное знание материала в заданном объеме; понимает материал, способен самостоятельно рассуждать и делать умозаключения. Возможны некоторые неточности, но такие, которые не служат препятствием для дальнейшего обучения.

Отметка «Незачтено» ставится, если студент материалом не владеет, не понимает его, знания поверхностные, отрывочные, студент не способен самостоятельно рассуждать и делать умозаключения, основанные на анализе пройденного материала, допускает серьезные ошибки.

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

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л1.1	Булгаков А.Г., Воробьев В.А.	Промышленные роботы. Кинематика, динамика, контроль и управление: монография ( <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=392268">https://znanium.com/catalog/document?id=392268</a> )	Москва : Издательство "СОЛОН- Пресс", 2020	ЭБС

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU» - раздел «Журналы открытого доступа» ( <a href="https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_free.asp">https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_free.asp</a> ) на 01.10.2018 г. содержит более 6000 научных журналов <a href="http://www.elibrary.ru">http://www.elibrary.ru</a> <a href="http://www.elibrary.ru/">http://www.elibrary.ru/</a>
Э2	Российский фонд фундаментальных исследований (РФФИ) - официальный сайт <a href="http://www.rfbr.ru/rffi/ru">http://www.rfbr.ru/rffi/ru</a> <a href="http://www.rfbr.ru/rffi/ru">http://www.rfbr.ru/rffi/ru</a>
Э3	Научная электронная библиотека. Монографии, изданные в издательстве Российской Академии Естествознания полнотекстовый ресурс научных и учебных изданий PAE <a href="https://www.monographies.ru/">https://www.monographies.ru/</a> <a href="https://www.monographies.ru/">https://www.monographies.ru/</a>
Э4	Computed Medical Imaging - <a href="http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1979/cormack-lecture.html">http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1979/cormack-lecture.html</a>



Э5 Early Two-Dimensional Reconstruction and Recent Topics Stemming from It -  
[http://www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/medicine/laureates/1979](http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1979)

Э6 Free Medical Journals - <http://www.freemedicaljournals.com/>

### 7.3 Перечень информационных технологий

#### 7.3.1 Программное обеспечение

LMS Moodle

AnyLogic

Elixir

Octave

Python

Blender

#### 7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<https://elibrary.ru/defaultx.asp?>) eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000 –. – URL: <https://elibrary.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.

Национальная электронная библиотека (НЭБ) (<https://rusneb.ru/>) Национальная электронная библиотека (НЭБ) : объединенный электронный каталог фондов российских библиотек : сайт. – URL: <http://нэб.рф>. – Режим доступа: из читальных залов библиотеки ЧелГУ. – Текст: электронный.

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лекционные занятия проводятся в лекционных аудиториях. Для успешного освоения дисциплины аудитория должна быть оборудована мультимедийным комплексом и экраном для демонстрации слайдовых презентаций и видеоматериалов.

Для проведения практических занятий в университете аудитория оборудована мультимедийным комплексом и экраном для демонстрации слайдовых презентаций и видеоматериалов.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета, куда каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом.

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

Самостоятельная работа направлена на углублённое изучение дисциплины и включает работу в читальном зале библиотеки и в домашних условиях, с доступом к ресурсам Интернет, а так же подготовка обучающимися докладов и презентаций по темам дисциплины. Цель самостоятельной работы - подготовка современного компетентного специалиста и формирование способностей и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию. Самостоятельная работа является наиболее деятельным и творческим процессом, который выполняет ряд дидактических функций: способствует формированию диалектического мышления, вырабатывает высокую культуру умственного труда, совершенствует способы организации познавательной деятельности, воспитывает ответственность, целеустремленность, систематичность и последовательность в работе студентов, развивает у них бережное отношение к своему времени, способность доводить до конца начатое дело. Вся система индивидуальной самостоятельной работы должна быть подчинена усвоению понятийного аппарата, поскольку одной из важнейших задач подготовки современного грамотного специалиста является овладение и грамотное применение профессиональной терминологии. Лучшему усвоению и пониманию дисциплины помогут учебники, монографии, справочники и интернет ресурсы, указанные в списке литературы. Особое место отводится самостоятельной проработке студентами отдельных разделов и тем по изучаемой дисциплине. В ходе самостоятельной работы студенты разрабатывают доклад и форму презентации изучаемого материала, что способствует увеличению объема знаний, выработке умений и навыков всестороннего овладения способами и приемами профессиональной деятельности. Изучение рекомендованной литературы следует начинать с учебников и учебных пособий, затем переходить к научным монографиям и материалам периодических изданий. Студент должен уметь самостоятельно подбирать необходимую для учебной и научной работы литературу. При этом следует обращаться к предметным каталогам и библиографическим справочникам, которые имеются в библиотеках. Для аккумуляции информации по изучаемым темам рекомендуется формировать личный архив, а также каталог используемых источников, что может использоваться не только в рамках данного курса, но и для последующего написания дипломного проекта на выпускном курсе. Ресурсы Интернет являются одним из альтернативных источников быстрого поиска требуемой информации. Их использование возможно для получения основных и дополнительных сведений по изучаемым материалам.



## **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 информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося (мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения и с нарушением слуха, ассистивные информационные технологии).

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

В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся с инвалидностью и 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 с помощью специальных технических и программных средств к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах.

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

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обучающимся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается по их заявлению предоставление в доступной форме в зависимости от их индивидуальных особенностей инструкции о порядке проведения промежуточной аттестации, оценочных средств и возможности 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 предоставленных ЧелГУ или собственных технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. 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.

