

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Таскаев Сергей Владимирович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 16.09.2025 14:40:59  
Уникальный программный ключ:  
04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8322523



МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Факультет Фундаментальной медицины  
Кафедра общей и клинической патологии

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Основы робототехники. Робототехника в здравоохранении» по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 1 из 12	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	--------------	------------------------	---------------

**Фонд оценочных средств  
для промежуточной аттестации  
по дисциплине (модулю)  
Основы робототехники. Робототехника в здравоохранении**

Направление подготовки (специальность)  
30.05.03 МЕДИЦИНСКАЯ КИБЕРНЕТИКА

Присваиваемая квалификация (степень)  
специалист

Форма обучения  
Очная

Челябинск, 2025г.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Факультет/ Фундаментальной медицины  
Кафедра общей и клинической патологии

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Основы робототехники. Робототехника в здравоохранении» по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 1 из 12

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**Направление подготовки:** 30.05.03 МЕДИЦИНСКАЯ КИБЕРНЕТИКА

**Дисциплина:** Основы робототехники. Робототехника в здравоохранении

**Семестр (семестры) изучения:** 11 семестр

**Форма (формы) промежуточной аттестации:** 11 семестр – зачет.

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

### 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Основы робототехники. Робототехника в здравоохранении» направлено на формирование следующих компетенций:

Коды компетенции (по ФГОС)	Содержание компетенции согласно ФГОС	Индикаторы достижения компетенции согласно ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3	4
<b>ОПК-6</b>	Способен обеспечивать информационно-технологическую поддержку в области здравоохранения; применять средства информационно-коммуникационных технологий и ресурсы биоинформатики в профессиональной деятельности; выполнять	Обеспечивает информационно-технологическую поддержку в области здравоохранения; применяет средства информационно-коммуникационных технологий и ресурсы биоинформатики в профессиональной деятельности; выполняет требования информационной безопасности	<b>Знать:</b> Для достижения ОПК-6.1 знать: основы математической обработки данных <b>Уметь:</b> Для достижения ОПК-6.1 уметь: применять методы математической обработки данных в профессиональной деятельности <b>Владеть:</b> Для достижения ОПК-6.1 владеть: навыками работы с большими данными



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Факультет/ Фундаментальной медицины  
Кафедра общей и клинической патологии

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Основы робототехники. Робототехника в здравоохранении» по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 1 из 12

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

	требования информацион ной безопасности		
<b>ОПК-7</b>	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	Разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	<b>Знать:</b> Для достижения ОПК-7.1 знать: основы теории искусственных нейронных сетей <b>Уметь:</b> Для достижения ОПК-7.1 уметь: работать с искусственными нейронными сетями <b>Владеть:</b> Для достижения ОПК-7.1 владеть: навыками обработки больших данных и обучения нейронных сетей
<b>ПК-2</b>	Способен обеспечивать информационно-техническую поддержку в области здравоохранения	Обеспечивает информационно-техническую поддержку в области здравоохранения	<b>Знать:</b> Для достижения ПК-2.2 знать: основные информационные технологии , применяемые в системе здравоохранения Для достижения ПК-2.3 знать: технологии работы с большими медицинскими данными <b>Уметь:</b> Для достижения ПК-2.2 уметь: применять информационные технологии в профессиональной деятельности Для достижения ПК-2.3 уметь: применять технологии ИИ в профессиональной деятельности <b>Владеть:</b> Для достижения ПК-2.2 владеть: навыками создания информационных технологий для системы здравоохранения Для достижения ПК-2.3 владеть: навыками работы с искусственными нейронными сетями



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Факультет/ Фундаментальной медицины  
Кафедра общей и клинической патологии

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Основы робототехники. Робототехника  
в здравоохранении» по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика ФГБОУ ВО  
«ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 1 из 12

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

#### 3.1 Виды оценочных средств

№ п/ п	Код компетенции/ планируемые результаты обучения	Контролируем ые темы/ разделы	Наименован ие оценочного средства для текущего контроля	Наименов ание оценочно го средства на промежут очной аттестаци и/№ задания
1	<b>ОПК-6</b> <b>Знать:</b> Для достижения ОПК-6.1 знать: основы математической обработки данных <b>Уметь:</b> Для освоения ОПК-6.1 уметь: применять методы математической обработки данных в профессиональной деятельности <b>Владеть:</b> Для освоения ОПК-6.1 владеть: навыками работы с большими данными	1.Введение в робототехнику 2.Разработка требований к промышленны м роботам 3. Дистанционное управление роботами 4.Применение роботов в медицине	Вопросы для устного опроса	Вопросы по программ е зачета
2	<b>ПК-2</b> <b>Знать:</b> Для достижения ПК-2.2 знать: основные информационные технологии , применяемые в системе здравоохранения Для достижения ПК-2.3 знать: технологии работы с большими медицинскими данными <b>Уметь:</b> Для достижения ПК-2.2 уметь: применять информационные технологии в профессиональной деятельности Для достижения ПК-2.3 уметь:	1-4	Вопросы для устного опроса	Вопросы по программ е зачета



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Факультет/ Фундаментальной медицины  
Кафедра общей и клинической патологии

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Основы робототехники. Робототехника в здравоохранении» по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 1 из 12

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

	<p>применять технологии ИИ для распознавания изображений и образов в профессиональной деятельности</p> <p><b>Владеть:</b> Для достижения ПК-2.2 владеть: навыками создания информационных технологий для системы здравоохранения Для достижения ПК-2.3 владеть: навыками работы с искусственными нейронными сетями</p>			
3	<p><b>ОПК-7</b> <b>Знать:</b> Для достижения ОПК-7.1 знать: основы теории искусственных нейронных сетей <b>Уметь:</b> Для достижения ОПК-7.1 уметь: работать с искусственными нейронными сетями <b>Владеть:</b> Для достижения ОПК-7.1 владеть: навыками обработки больших данных и обучения нейронных сетей</p>	1-4	Вопросы для устного опроса	Вопросы по программе зачета

Типовые задания, критерии и показатели оценивания в рамках текущего контроля представлены в рабочей программе дисциплины (модуля). Полные комплекты оценочных средств и контрольно-измерительных материалов хранятся на кафедре.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Факультет/ Фундаментальной медицины  
Кафедра общей и клинической патологии

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Основы робототехники. Робототехника в здравоохранении» по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 1 из 12

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

## 3.2 Содержание оценочных средств

### 3.2.1. База вопросов к зачету и устному опросу

№ п/п	Формулировка вопроса	Контролируемые темы (разделы)
1.	Принципы проектирования роботов	1-3
2.	Уровни управления движением человека	1-3
3.	Приводы роботов	1-3
4.	Технологические комплексы с роботами на основных операциях	1-3
5.	Технологические комплексы с роботами на вспомогательных операциях	1-3
6.	Рабочие органы манипуляторов	1-3
7.	Схема управления движениями человека	1-3
8.	Способы управления роботом	1-3
9.	Классификация технологических комплексов с роботами	1-3
10.	Классификация роботов	1-3
11.	Манипуляционные системы	1-3
12.	Сенсорные системы роботов	1-3
13.	Программное управление роботом	1-3
14.	Функциональная схема робота	1-3
15.	Интеллект и творчество	1-3
16.	Техника безопасности в робототехнике	1-3
17.	Динамические уровни управления движениями человека	1-3
18.	Понятие о ГПС	1-3
19.	Симстемы передвижения роботов	1-3
20.	Экстремальная робототехника	1-3
21.	Робототехника в непромышленных отраслях	1-3
22.	Средства робототехники помимо роботов	1-3
23.	Симстемы координат манипуляторов роботов	1-3
24.	Управление роботом человеком-оператором	1-3
25.	Копирующие манипуляторы	
26.	Роботы в хирургии	4
27.	Роботы удаленного присутствия	4
28.	Экзоскелет	4
29.	Диагностические роботы	4



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Факультет/ Фундаментальной медицины  
Кафедра общей и клинической патологии

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Основы робототехники. Робототехника в здравоохранении» по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 1 из 12

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

30	Терапевтические роботы	4
31	Биопринтеры	4

При ответе на теоретические вопросы экзамена студент должен показать знания по соответствующей теме.

План ответа на вопросы:

1. Определение понятий, относимых к вопросу. 1-2 предложения.
2. Проблематика вопроса. 3-5 предложений.
3. Примеры построения и анализа модели по теме вопроса
4. Резюме. Одним предложением студент подводит итоги ответа на вопрос.

При этом преподаватель задаёт уточняющие вопросы для понимания глубины знаний студента, обращая внимание на то, знает ли студент:

- основные понятия робототехники
- структуру и устройство промышленных роботов
- требования, предъявляемые к промышленным роботам
- специфику применения роботов в медицинских исследованиях

#### **4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

##### **4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации**

Порядок проведения промежуточной аттестации устанавливается действующими нормативными документами ФГБОУ ВО «ЧелГУ» (Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Челябинский государственный университет» по программам высшего образования»).

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется при условии положительного результата по итогам контроля знаний. Формами контроля знаний является зачет и экзамен.

График учебного процесса по дисциплине «Основы робототехники» предусматривает проведение зачета в 11-м семестре.

Зачет проводится в соответствии с графиком учебного процесса и

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет/ Фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии		
	Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Основы робототехники. Робототехника в здравоохранении» по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»		
Версия документа - 1	стр. 1 из 12	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

расписанием сессии.

Успеваемость обучающихся на зачете оценивается отметками «не зачтено», «зачтено»

Зачет проводится в письменной форме. Каждый студент должен дать развернутый ответ на 3 вопроса по программе зачета. Время на подготовку-60 минут. Ответы на вопросы позволяют оценить уровень сформированности знаний, умений и навыков в структуре указанных выше компетенций.

После проверки письменной работы преподаватель имеет право задавать обучающемуся дополнительные вопросы по теоретической и практической части курса. По задаче проверяется дополнительно правильность рассуждений.

По результатам оценивания ответа студента на вопросы билета и дополнительные вопросы (если они были заданы), преподаватель определяет уровень сформированности соответствующих компетенций и выставляет итоговую оценку.

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 средства.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) 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,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)		
	Факультет/ Фундаментальной медицины Кафедра общей и клинической патологии		
Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Основы робототехники. Робототехника в здравоохранении» по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			
Версия документа - 1	стр. 1 из 12	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

- 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 (модулю) 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 на языке 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 на языке Брайля, с использованием услуг ассистента, устно).

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

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

## **4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств**

### **4.2.1. Критерии оценивания теоретического вопроса (общие для всех проверяемых компетенций, общие для экзамена и зачёта)**

Критериями оценивания теоретического вопроса выступают следующие качества знаний:

- полнота – количество знаний об изучаемом объекте, входящих в программу;
- глубина – совокупность осознанных знаний об объекте;
- конкретность – умение раскрыть конкретные проявления обобщённых знаний (доказать на примерах основные положения);



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Факультет/ Фундаментальной медицины  
Кафедра общей и клинической патологии

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Основы робототехники. Робототехника  
в здравоохранении» по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика ФГБОУ ВО  
«ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 1 из 12

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

системность – представление знаний об объекте в системе, с выделением структурных её элементов, расположенных в логической последовательности;

развёрнутость – способность развернуть знания в ряд последовательных шагов;

осознанность – понимание связей между знаниями, умение выделить существенные и несущественные связи, познание способов и принципов получения знаний.

Оценка устного ответа студента на зачете:

- 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 каждому из вопросов;

- 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.

Для получения отметки «зачтено» нужно получить за устный вопрос оценку не ниже «удовлетворительно»

#### 4.2. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

Код компетенции по ФГОС	Уровни сформированности компетенций и соответствующие результаты промежуточной аттестации			
	Недостаточный (не зачтено, неудовлетворительно)	Базовый (зачтено, удовлетворительно)	Средний (зачтено, хорошо)	Высокий (зачтено, отлично)
ОПК-6	Фрагментарный характер знаний, вопросы не раскрыты	Знания носят дискретный характер, имеются множественные	Знает материал по предмету, но его изложение содержит отдельные пробелы	Знает фактический материал, представленный грамотно, логично и



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Факультет/ Фундаментальной медицины  
Кафедра общей и клинической патологии

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Основы робототехники. Робототехника  
в здравоохранении» по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика ФГБОУ ВО  
«ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 1 из 12

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

		пробелы		последовательно
	Материал по теме не раскрыт, фрагментарные представления по теме	Умеет успешно, но не систематично изложить вопросы темы, присутствуют ошибки	Умеет привести и успешно раскрыть отдельные понятия и определения по предмету	Умеет грамотно представить сформированные навыки владения основными понятиями и определениями
	Материал по теме не раскрыт, фрагментарное применение навыков	Владеет навыком изложения, однако имеются множественные ошибки в выводах и оценках	Владеет навыком по обоснованию поставленных вопросов при наличии ошибок в выводах и оценках	Владеет навыком представления материала с обоснованием оценок, наличием выводов и примеров
ПК-2	Фрагментарный характер знаний, вопросы не раскрыты	Знания носят дискретный характер, имеются множественные пробелы	Знает материал по предмету, но его изложение содержит отдельные пробелы	Знает фактический материал, представленный грамотно, логично и последовательно
	Материал по теме не раскрыт, фрагментарные представления по теме	Умеет успешно, но не систематично изложить вопросы темы, присутствуют ошибки	Умеет привести и успешно раскрыть отдельные понятия и определения по предмету	Умеет грамотно представить сформированные навыки владения основными понятиями и определениями
	Материал по теме не раскрыт, фрагментарное применение навыков	Владеет навыком изложения, однако имеются множественные ошибки в выводах и оценках	Владеет навыком по обоснованию поставленных вопросов при наличии ошибок в выводах и оценках	Владеет навыком представления материала с обоснованием оценок, наличием выводов и примеров
	Материал по теме не раскрыт, фрагментарные представления по теме	Умеет успешно, но не систематично изложить вопросы темы, присутствуют ошибки	Умеет привести и успешно раскрыть отдельные понятия и определения по предмету	Умеет грамотно представить сформированные навыки владения основными понятиями и определениями
ОПК-7	Материал по теме не раскрыт, фрагментарные представления по теме	Умеет успешно, но не систематично изложить вопросы темы, присутствуют ошибки	Умеет привести и успешно раскрыть отдельные понятия и определения по предмету	Умеет грамотно представить сформированные навыки владения основными понятиями и определениями



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Факультет/ Фундаментальной медицины  
Кафедра общей и клинической патологии

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Основы робототехники. Робототехника  
в здравоохранении» по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика ФГБОУ ВО  
«ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 1 из 12

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

