

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Таскаев Сергей Васильевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 16.09.2025 14:45:02
Уникальный программный ключ:
04c19ed80b098f506c077a486b9a8788b8322523



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) «Нейронные сети: распознавание образов и изображений с помощью технологий ИИ» по специальности 30.05.02 Медицинская биофизика, 30.05.03 Медицинская кибернетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 1 из 11	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	--------------	------------------------	---------------

**Фонд оценочных средств
для промежуточной аттестации
по дисциплине (модулю)**

**Нейронные сети: распознавание образов и изображений с помощью
технологий ИИ**

Направление подготовки (специальность)
30.05.02 Медицинская биофизика
30.05.03 Медицинская кибернетика

Присваиваемая квалификация
Врач-биофизик
Врач-кибернетик

Форма обучения
Очная

Челябинск, 2025г.



1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 30.05.02 Медицинская биофизика, 30.05.03 Медицинская кибернетика

Дисциплина: Нейронные сети: распознавание образов и изображений с помощью технологий ИИ

Семестр (семестры) изучения: 8 семестр

Форма (формы) промежуточной аттестации: 8 семестр – экзамен.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Нейронные сети: распознавание образов и изображений с помощью технологий ИИ» направлено на формирование следующих компетенций:

Коды компетенции (по ФГОС)	Содержание компетенций согласно ФГОС	Индикаторы достижения компетенции согласно ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3	4
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	Обеспечивает информационно-технологическую поддержку в области здравоохранения; применяет средства информационно-коммуникационных технологий и ресурсы биоинформатики в профессиональной деятельности; выполняет требования информационной безопасности	Знать: Для достижения ОПК-6.1 знать: основы математической обработки данных Уметь: Для освоения ОПК-6.1 уметь: применять методы математической обработки данных в профессиональной деятельности Владеть: Для освоения ОПК-6.1 владеть: навыками работы с большими данными
ПК-2:	Способен обеспечивать	Обеспечивает информационно-	Знать: Для достижения ПК-2.2 знать:



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) «Нейронные сети: распознавание образов и изображений с помощью технологий ИИ» по специальности 30.05.02 Медицинская биофизика, 30.05.03 Медицинская кибернетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 1 из 11	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	--------------	------------------------	---------------

	информационно-техническую поддержку в области здравоохранения	техническую поддержку в области здравоохранения	основные информационные технологии , применяемые в системе здравоохранения Для достижения ПК-2.3 знать: технологии работы с большими медицинскими данными Уметь: Для достижения ПК-2.2 уметь: применять информационные технологии в профессиональной деятельности Для достижения ПК-2.3 уметь: применять технологии ИИ для распознавания изображений и образов в профессиональной деятельности Владеть: 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) «Нейронные сети: распознавание образов и изображений с помощью технологий ИИ» по специальности 30.05.02 Медицинская биофизика, 30.05.03 Медицинская кибернетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 1 из 11

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

3. СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

3.1 Виды оценочных средств

№ п/ п	Код компетенции/ планируемые результаты обучения	Контролируемые темы/ разделы	Наименование оценочного средства для текущего контроля	Наименование оценочного средства на промежуточной аттестации/№ задания
1	ОПК-6 Знать: Для достижения ОПК-6.1 знать: основы математической обработки данных Уметь: Для освоения ОПК-6.1 уметь: применять методы математической обработки данных в профессиональной деятельности Владеть: Для освоения ОПК-6.1 владеть: навыками работы с большими данными	1.Введение в искусственные нейронные сети 2.Глубокое обучение в задачах компьютерного зрения 3.Глубокое обучение в задачах обработки естественного языка 4. Генеративное глубокое обучение 5.Технологии искусственного интеллекта в распознавании образов и изображений	Вопросы для устного опроса	Вопросы по программе экзамена
2	Знать: 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 Уметь: Для достижения ПК-2.2 уметь: применять информационные	1-5	Вопросы для устного опроса	Вопросы по программе экзамена



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) «Нейронные сети: распознавание образов и изображений с помощью технологий ИИ» по специальности 30.05.02 Медицинская биофизика, 30.05.03 Медицинская кибернетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 1 из 11	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	--------------	------------------------	---------------

	технологии в профессиональной деятельности Для достижения ПК-2.3 уметь: применять технологии ИИ для распознавания изображений и образов в профессиональной деятельности Владеть: 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			
--	---	--	--	--

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.

3.2 Содержание оценочных средств

3.2.1. База вопросов к экзамену и устному опросу

№ п/п	Формулировка вопроса	Контролируемые темы (разделы)
1.	Основные определения. Тензоры. Операции над тензорами	1
2.	Представление данных в виде тензоров	1
3.	Основные этапы построения систем распознавания образов. Задачи проектирования и примеры систем РО	1-5
4.	Классификация систем РО	1-5
5.	Понятие дискриминантных (решающих) функций. Геометрическая интерпретация процедуры распознавания	1-5
6.	Виды решающих функций. Линейные решающие функции, оптимизация их параметров.	1-5
7.	Понятие пополненного пространства признаков и его геометрическая интерпретация	1-5
8.	Классификация образов по минимуму расстояния до эталонных классов. Правила ближайшего соседа и q ближайших соседей при решении задач РО	1-5
9.	Кластерный анализ. Алгоритмы выявления кластеров	1-5



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) «Нейронные сети: распознавание образов и изображений с помощью технологий ИИ» по специальности 30.05.02 Медицинская биофизика, 30.05.03 Медицинская кибернетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 1 из 11	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	--------------	------------------------	---------------

10.	Обучаемые классификаторы образов. Персептрон Розенблатта.	1-5
11.	Метод потенциальных функций и пример его применения	1-5
12.	Байесовский подход для РО	1-5
13.	Методы максимума апостериорной вероятности и максимума функции правдоподобия	1-5
14.	Применение байесовского подхода к РО в пространстве признаков, заданных в виде многомерной нормальной плотности распределения вероятностей	1-5
15.	История развития НС. Физиологические основы НС. Классификация искусственных НС.	1-5
16.	Однослойные НС. Правила обучения Хэбба	1-5
17.	Однослойные НС. Правило обучения Видроу-Хоффа(дельта-правило)	1-5
18.	Многослойные нейронные сети	1-5
19.	Алгоритм обратного распространения ошибки	1-5
20.	Скорость обучения, выбор функции активации и критерии останова процедуры обучения	1-5
21.	Алгоритмы обучения с использованием метода Ньютона	1-5
22.	НС на основе радиальных базисных функций (RBF-сети)	1-5
23.	Построение RBF-сети как решение задачи интерполяции	1-5
24.	Карта самоорганизации (КС). Принципы построения и структурная схема	1-5
25.	Обучение КС	1-5
26.	Нейродинамика. Временная обработка процессов с использованием сетей прямого распространения	1-5
27.	Виды динамических нейронных сетей	1-5
28.	Динамически управляемые рекуррентные нейронные сети (РНС). Архитектуры РНС	1-5
29.	Искусственные нейронные сети . Анализ рентгеновских снимков	1-5
30.	Искусственные НС. Анализ данных УЗИ	1-5
31.	ИНС . Анализ данных МРТ	1-5

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

 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) «Нейронные сети: распознавание образов и изображений с помощью технологий ИИ» по специальности 30.05.02 Медицинская биофизика, 30.05.03 Медицинская кибернетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			
Версия документа - 1	стр. 1 из 11	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

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:

- основы теории нейронных сетей
- методы глубокого обучения
- специфику применения технологий ИИ 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 «Нейронные сети: распознавание образов и изображений с помощью технологий ИИ» предусматривает проведение экзамена в восьмом семестре.

Экзамен проводится в соответствии с графиком учебного процесса и расписанием сессии.

Успеваемость обучающихся на экзамене оценивается отметками «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»

Экзамен проводится в письменной форме. Каждый студент должен дать развернутый ответ на 3 вопроса по программе экзамена. 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

	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) «Нейронные сети: распознавание образов и изображений с помощью технологий ИИ» по специальности 30.05.02 Медицинская биофизика, 30.05.03 Медицинская кибернетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»		
Версия документа - 1	стр. 1 из 11	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

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,
- 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);

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 экзамене:

- 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.

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 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	Владеет навыком изложения, однако имеются	Владеет навыком по обоснованию поставленных	Владеет навыком представления материала с



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) «Нейронные сети: распознавание образов и изображений с помощью технологий ИИ» по специальности 30.05.02 Медицинская биофизика, 30.05.03 Медицинская кибернетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 1 из 11	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	--------------	------------------------	---------------

	применение навыков	множественные ошибки в выводах и оценках	вопросов при наличии ошибок в выводах и оценках	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

**Направление подготовки (специальность) 30.05.03 Медицинская кибернетика
30.05.02 Медицинская биофизика "Нейронные сети: распознавание образов и изображений с помощью технологий ИИ", Год(ы) набора 2025, очно**

Фонд оценочных средств дисциплины (модуля) одобрен и рекомендован:

Проректор по учебной работе утверждено 24.02.2025 А.А. Саламатов

Ученым советом факультета фундаментальной медицины
Протокол заседания № 2 от 10.02.2025

Председатель Ученого совета
факультета фундаментальной
медицины

согласовано

О.Б. Цейликман

Заседанием кафедры Общей и клинической патологии

Протокол заседания № 2 от 10.02.2025

Заведующий кафедрой

согласовано

О.Н. Егоров

Автор (составитель)

В.Э. Цейликман

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