

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаскаев Сергей Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 15.06.2026 12:28:21
Уникальный программный ключ:
04c19ed8bfb98f5bb6c173486b9aa78808327473



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

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Методы ИИ в инженерных задачах» по направлению подготовки 02.04.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии» направленности «Робототехника» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 1

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)
«Методы ИИ в инженерных задачах»

Направление подготовки (специальность)
02.04.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии»

Направленность (профиль)
«Робототехника»

Присваиваемая квалификация
Магистр

Форма обучения
Очная

Год набора
2026

Челябинск, 2026 г.



Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств	3
2. Перечень формируемых компетенций	4
3. Содержание оценочных средств по дисциплине	5
3.1. Виды оценочных средств	5
3.2. Содержание оценочных средств	5
4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации	8
4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации	8
4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств	8
4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций.....	8



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

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Методы ИИ в инженерных задачах» по направлению подготовки 02.04.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии» направленности «Робототехника» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 3

1. Паспорт фонда оценочных средств

Направление подготовки: 02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии.

Направленность (профиль): Робототехника.

Дисциплина: Методы ИИ в инженерных задачах.

Семестры: 3.

Форма промежуточной аттестации: экзамен в 3 семестре.

Для оценивания результатов обучения используется балльно-рейтинговая система.



2. Перечень формируемых компетенций

Изучение дисциплины «Методы ИИ в инженерных задачах» направлено на формирование компетенций, приведённых в 1.

Таблица 1. Результаты обучения по дисциплине.

Код и наименование компетенции согласно ФГОС	Индикаторы достижения компетенций согласно ОПОП ВО	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3
ПК-3 Способность применять методы и средства информационных технологий при исследованиях и информационно-технологических разработках робототехнических систем, их подсистем, включая информационно-сенсорные	ПК-3.1. Демонстрирует знание имеющихся программных пакетов и нового программного обеспечения, необходимого для обработки информации в робототехнических системах, а также для их проектирования; методов проектирования и разработки программного обеспечения, необходимого для обработки информации в робототехнических системах. ПК-3.2. Демонстрирует умения проектировать и разрабатывать программное обеспечение, необходимое для обработки информации в робототехнических системах; применять методы и средства информационных технологий при выполнении научно-исследовательских или информационно-технологических проектов в области обработки информации в робототехнических системах. ПК-3.3. Имеет навыки разработки программного обеспечения, необходимого для обработки информации в робототехнических системах.	Знать теоретические основы проектирования программного обеспечения с использованием объектно-ориентированных технологий в заданной предметной области. Уметь использовать инструменты описания для объектного моделирования, выбирать и использовать шаблоны проектирования. Владеть навыками проектирования программного обеспечения.



3. Содержание оценочных средств по дисциплине

3.1. Виды оценочных средств

Таблица 2. Виды оценочных средств.

Код, наименование компетенции согласно ФГОС	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Контролируемые темы/разделы (номер и название раздела из РПД п.2.2)	Семестр	Номер задания	Наименование оценочного средства
ПК-3 Способность применять методы и средства информационных технологий при исследованиях и информационно-технологических разработках робототехнических систем, их подсистем, включая информационно-сенсорные	Знать теоретические основы проектирования программного обеспечения с использованием объектно-ориентированных технологий в заданной предметной области.	Сбор данных Методы ИИ в инженерных задачах	3	1-5	Тест
	Уметь использовать инструменты описания для объектного моделирования, выбирать и использовать шаблоны проектирования.			1-8	Индивидуальная практическая работа
	Владеть навыками проектирования программного обеспечения.			1-12	Вопросы к экзамену

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

Промежуточная аттестация проводится в виде экзамена в 3 семестре.

Пример вопросов теста:

1. Какой метод машинного обучения наиболее целесообразно применить для задачи обнаружения аномалий в вибрационных сигналах станка при отсутствии размеченных данных об отказах?

- а) Логистическая регрессия
- б) Метод опорных векторов с ядром RBF
- в) Автоэнкодер
- г) Градиентный бустинг (XGBoost)

Правильный ответ: в

2. При квантования нейросети с формата FP32 до INT8 основная вычислительная выгода достигается за счёт:

- а) Уменьшения количества слоёв
- б) Сокращения объёма памяти и ускорения операций умножения-сложения
- в) Повышения точности предсказаний



г) Упрощения функции активации
Правильный ответ: б

3. Какой признак акустического сигнала НАИБОЛЕЕ информативен для диагностики износа подшипника вращающегося узла?

- а) Среднее значение амплитуды
- б) Наличие гармоник на частоте вращения и её кратных
- в) Общая длительность записи
- г) Уровень постоянной составляющей

Правильный ответ: б

4. Фильтр Калмана применяется в задачах локализации робота для:

- а) Генерации траектории движения
- б) Оптимальной оценки состояния системы на основе шумных измерений и модели динамики
- в) Кластеризации показаний датчиков
- г) Сжатия данных лидара

Правильный ответ: б

5. При обучении агента методом усиления (reinforcement learning) для оптимизации траектории движения дрона функция вознаграждения НЕ должна:

- а) Поощрять достижение цели
- б) Штрафовать за превышение энергозатрат
- в) Быть разреженной (только в терминальном состоянии) без промежуточных сигналов
- г) Учитывать ограничения по углам крена

Правильный ответ: в

Темы для индивидуальной работы:

1. Классификация режимов работы бытовых устройств по акустическим сигнатурам с применением свёрточных нейросетей.
2. Обнаружение аномального износа электродвигателей по изменению спектрального профиля вибрации и шума.
3. Прогнозирование перехода между режимами работы устройства на основе временных рядов акустических признаков.
4. Синтез реалистичных аудиосигналов работы техники методом генеративных состязательных сетей (GAN) для аугментации датасета.
5. Мультиклассовая сегментация аудиопотока в реальном времени: выделение и идентификация одновременно работающих устройств.
6. Построение цифрового двойника бытового устройства на основе акустических данных и физико-статистической модели износа.
7. Оценка энергопотребления устройств по акустическим признакам без прямого измерения тока (метод косвенной диагностики).
8. Сравнительный анализ эффективности трансформеров и рекуррентных сетей для распознавания кратковременных переходных процессов в работе техники.

Список вопросов к экзамену:

1. Принципы прогнозирования износа режущего инструмента с использованием регрессионных моделей на основе данных датчиков.



2. Архитектура и обучение U-Net для сегментации дефектов на изображениях поверхности деталей.
3. Методика извлечения признаков из акустических сигналов для классификации режимов резания.
4. Применение алгоритмов обучения с подкреплением для оптимизации траектории движения дрона.
5. Сравнение классического фильтра Калмана и нейросетевых подходов к локализации робота по данным дешёвых датчиков.
6. Техники сжатия нейросетей (квантизация, pruning) для развёртывания на встраиваемых платформах с ограниченными ресурсами.
7. Обнаружение аномалий в работе оборудования с использованием реконструкционной ошибки автоэнкодера.
8. Синтез управляющих воздействий для подавления вибраций станка на основе нейросетевого контроллера с обратной связью.
9. Этапы реализации индивидуального проекта: от постановки задачи до оценки результатов.
10. Метрики оценки качества прогнозных моделей в задачах технического обслуживания (кросс-валидация, RMSE).
11. Аугментация данных для повышения устойчивости моделей компьютерного зрения в промышленных условиях.
12. Интеграция моделей машинного обучения в реальное время на бортовых контроллерах ЧПУ-станков.



4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

Экзамен проводится в виде тестирования и устного опроса.

4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств

Индивидуальное задание оценивается на 70 баллов. Программный код - 50 баллов, доклад - 10 баллов, отчет - 10 баллов. Максимальное количество баллов выставляется при полном, правильно выполненном задании.

Экзамен проводится в виде тестирования и устного опроса. Тест содержит 20 тестовых вопросов. Продолжительность теста – 35 минут. В билете один вопрос, максимальное количество баллов за вопрос 10 баллов.

4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

Итоговая оценка выставляется по балльной системе. При подведении итогов суммируются результаты промежуточной аттестации и баллов за индивидуальное задание. Итоговая оценка выставляется по 100-балльной шкале, исходя из полученной суммы баллов:

0-59 баллов – незачет;

60-100 баллов – зачет.

Особенности проведения процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обозначены в рабочей программе дисциплины (модуля).

Уровни сформированности компетенций определяется следующим образом:

1. Продвинутый уровень сформированности компетенций соответствует оценке «отлично»:

Обучающийся владеет знаниями предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы, подчеркивает при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное; устанавливать причинно-следственные связи; четко формирует ответы.

2. Базовый уровень соответствует оценке «хорошо»:

Обучающийся владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); самостоятельно и отчасти при наводящих вопросах дает полноценные ответы на вопросы; не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах.

3. Пороговый уровень соответствует оценке «удовлетворительно»:

Обучающийся владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками; в процессе ответов допускает ошибки по существу вопросов.

4. Низкий уровень соответствует оценке «неудовлетворительно»:

Обучающийся не освоил обязательного минимума знаний предмета, не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах экзаменатора.

