Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ковровский государственный технологический университет
имени В.А. Дегтярева»

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по Н и ИД
В.Н. Белогусев
« 04 » мая 2026 г.

ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

для поступающих на обучение по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 2.5.4 Роботы, мехатроника и робототехнические системы

Ковров, 2026

Программу составил:

Доцент кафедры РКА
к.ф.-м.н., доцент Мартынов О.В.

Программа рассмотрена на заседании кафедры Робототехники и комплексной автоматизации (РКА)

Протокол № 4 от « 24 » 04 20 26 г.

Зав. кафедрой РКА Карпенков А.С.

Программа одобрена учебно-методической комиссией факультета МТФ

Протокол № 6 от « 27 » апреля 2026 г.

Декан факультета МТФ Грачева И.В.

1. ОРГАНИЗАЦИОННО МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ВСТУПИТЕЛЬНОГО АТТЕСТАЦИОННОГО ИСПЫТАНИЯ

Программа составлена на основе Федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре и предназначена для подготовки к вступительному испытанию по научной специальности 2.5.4 Роботы, мехатроника и робототехнические системы.

Цель испытания – определить уровень готовности поступающего к освоению программы аспирантуры, оценить его знания в области мехатроники и робототехнических систем, а также выявить уровень подготовки поступающего.

1) **Уровень поступающего.**

Лица, имеющие диплом магистра или специалиста.

2) **Форма проведения испытания**.

Очная (устный экзамен).

3) **Порядок и регламент проведения испытания.**

Экзамен проводится по экзаменационным билетам. Билет содержит два теоретических вопроса из разделов программы.

Время подготовки к ответу составляет 60 минут с момента получения билета.

Процедура проведения:

- Поступающий предъявляет экзаменационной комиссии паспорт и экзаменационный лист.
- Вытягивает билет, оглашает его номер и приступает к подготовке письменных тезисов ответа на специальном бланке (черновике).
- Запрещается использование средств мобильной связи, наушников, планшетов и любых иных электронных устройств хранения и передачи информации.
- По истечении времени, отведенного на подготовку (60 минут), или досрочно, поступающий отвечает по билету членам экзаменационной комиссии.
- Члены комиссии оценивают ответы, выставляют итоговую оценку, которую оглашают после окончания экзамена.

4) **Критерии качества и полноты ответов.**

Оценка ответа поступающего производится по 100-балльной шкале. При оценке учитываются следующие критерии.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» (81-100 баллов) - ставится при полных, исчерпывающих, аргументированных ответах на все основные и дополнительные вопросы. Ответы должны отличаться логической

последовательностью, четкостью в выражении мыслей и обоснованностью выводов, демонстрирующих знание источников, понятийного аппарата и умения ими пользоваться при ответе.

Оценка «хорошо» (61-80 баллов) - ставится при достаточно полных и аргументированных ответах на все основные и дополнительные вопросы. Ответы должны отличаться логичностью, четкостью, знанием понятийного аппарата и литературы по теме вопроса при незначительных упущениях при ответах.

Оценка «удовлетворительно» (40-60 баллов) - ставится при неполных и слабо аргументированных ответах, демонстрирующих общее представление и элементарное понимание существа поставленных вопросов, понятийного аппарата и обязательной литературы.

Оценка «неудовлетворительно» (менее 40 баллов) - ставится при незнании и непонимании абитуриентом существа вопросов.

Минимальная сумма баллов – **40 баллов.**

2. ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Для поступления в аспирантуру поступающий должен иметь знания по следующим дидактическим единицам:

Раздел 1. Основы робототехники и мехатроники

1. Основные понятия робототехники и мехатроники.
2. Классификация роботов и робототехнических систем.
3. Кинематика колесных и гусеничных мобильных роботов. Голономные и неголономные системы.
4. Летающие роботы (БПЛА): особенности кинематики и управления.

Раздел 2. Основные системы роботов

1. Сенсорные системы: классификация датчиков (внутренней и внешней информации).
2. Техническое зрение роботов. Получение и обработка изображений.
3. Информационно измерительные системы (лазерные, ультразвуковые, триангуляционные) для мобильных роботов.
4. Лазерные дальномеры в наземной робототехнике
5. Инерциальные навигационные системы и одометрия.
6. Назначение и состав инерциального измерительного модуля (IMU).
7. Комбинированные (комплексированные) навигационные системы. Интеграция одометрии (колесной/визуальной), данных с инерциального измерительного модуля (IMU) и спутниковой навигации (GNSS).
8. Структура систем управления роботами (стратегический, тактический, исполнительный уровни).

Раздел 3. Основные методы роботехнике

1. Методы обхода препятствий и планирования пути.
2. Навигация мобильных роботов: картография и локализация (SLAM).
3. Планирование глобального и локального маршрута. Методы поиска пути.
4. Локальная навигация и предотвращение столкновений. Динамическое перестроение траектории при появлении статических и динамических препятствий.
5. Радиолокационная одометрия. Методы оценки движения платформы по данным радара. Сравнение с лидарной и визуальной одометрией.
6. Визуальная одометрия. Методы оценки движения по потоку изображений.

Раздел 4. Программирование робототехнических систем

1. Современные языки и среды программирования робототехнических систем.
2. ROS как базовая среда программирования робототехнических систем.

3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ Р 60.0.0.4-2019 / ISO 8373:2012
2. Казанцев, А. В. Основы теории автоматического управления, мехатроники и робототехники. Практикум с применением открытого

программного обеспечения : учебное пособие / А. В. Казанцев. — Пермь : ПНИПУ, 2024. — 250 с. — ISBN 978-5-398-03145-4.

3. Юревич Е.И. «Основы робототехники» (3-е изд., СПб.: БХВ-Петербург, 2010).

4. Курышкин, Н. П. Основы робототехники : учебное пособие / Н. П. Курышкин, И. С. Сыркинс. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2025. — 178 с. — ISBN 978-5-00137-521-0.

5. Смирнов, Ю. А. Создание систем автономного вождения транспортных средств: учебное пособие для вузов / Ю. А. Смирнов, В. А. Детистов. — Санкт-Петербург: Лань, 2026. — 300 с. — ISBN 978-5-507-53914-7.

6. docs.ros.org

7. https://docs.voltbro.ru/starting-ros

4. ПЕРЕЧЕНЬ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ ВОПРОСОВ

1. Основные понятия робототехники и мехатроники.
2. Классификация роботов и робототехнических систем.
3. Кинематика колесных и гусеничных мобильных роботов. Голономные и неголономные системы.
4. Летающие роботы (БПЛА): особенности кинематики и управления.
5. Методы обхода препятствий и планирования пути.
6. Навигация мобильных роботов: картография и локализация (SLAM).
7. Планирование глобального и локального маршрута. Методы поиска пути.
8. Локальная навигация и предотвращение столкновений. Динамическое перестроение траектории при появлении статических и динамических препятствий.
9. Радиолокационная одометрия. Методы оценки движения платформы по данным радара. Сравнение с лидарной и визуальной одометрией.
10. Визуальная одометрия. Методы оценки движения по потоку изображений.
11. Сенсорные системы: классификация датчиков (внутренней и внешней информации).
12. Техническое зрение роботов. Получение и обработка изображений.
13. Информационно измерительные системы (лазерные, ультразвуковые, триангуляционные) для мобильных роботов.
14. Лазерные дальномеры в наземной робототехнике
15. Инерциальные навигационные системы и одометрия.
16. Назначение и состав инерциального измерительного модуля (IMU).
17. Комбинированные (комплексированные) навигационные системы. Интеграция одометрии (колесной/визуальной), данных с инерциального измерительного модуля (IMU) и спутниковой навигации (GNSS).
18. Структура систем управления роботами (стратегический, тактический, исполнительный уровни).

19. Современные языки и среды программирования робототехнических систем.

20. ROS как базовая среда программирования робототехнических систем.