Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра вычислительной техники

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Алгоритмы беспилотного транспорта», 3 семестр

1. Методика оценки

Выполнение контрольной работы является формой текущей аттестации (контроля) по дисциплине, предусмотренной учебным планом.

Контрольная работа направлена на закрепление и проверку уровня владения учебным материалом по теоретическим темам и темам практических занятий, а также формирование навыков самостоятельного анализа процессов и явлений.

Контрольная работа проводится по теме алгоритмов беспилотного транспорта.

Номер индивидуального задания определяется по порядковому номеру фамилии студента в списке группы.. Изменение варианта задания возможно только по согласованию с преподавателем.

Количество заданий достаточно для обеспечения, каждого обучающегося заданием контрольной работы.

Структура контрольной работы:

1. Титульный лист (см. приложение)
2. Введение (актуальность, цель, задачи).
3. Основная часть (задание контрольной работы).
4. Заключение (выводы и рекомендации).
5. Список литературы и источников.

Во введении формулируются кратко обосновывается актуальность, цель и задачи, дается краткая характеристика степени изученности вопроса.

Основная часть – это ответ задание задания контрольной работы. Он должен быть самостоятельным, развернутым и аргументированным. При необходимости основная часть может быть разбита на более мелкие вопросы. Она должна содержать обязательные ссылки на изученную литературу, нормативные акты и интернет-источники, оформленные постранично в соответствии с библиографическими требованиями.

Заключение: изложение общего вывода по изученной проблеме и предлагаемых рекомендаций.

Список литературы оформляется в соответствии с библиографическими требованиями в алфавитном порядке и включает от 3 до 5 источников (книг, статей разных авторов, интернет-источников, документов), которые были изучены при выполнении контрольной работы.

Рекомендуется излагать мысли по существу, кратко и логично.

Требования к оформлению:

Объем контрольной работы до 10 страниц машинописного текста формата А4. Шрифт Times New Roman, 12. Нумерация страниц сквозная, в нижней части листа по центру арабскими цифрами. Контрольная работа должна быть отредактирована, не содержать орфографических, синтаксических и стилевых ошибок.

Контрольная работа предоставляется для проверки в электронном виде в срок, установленный преподавателем. При положительном результате оценивания контрольной работы студент её распечатывает, передает на кафедру и защищает до сессии в назначенное преподавателем время. По результатам защиты студенту выставляется оценка в соответствии с критериями, приведенными в п. 2 настоящего Паспорта.

1. **Критерии оценки результатов обучения, соотнесенных с уровнями освоения индикаторов достижения компетенций**

Общие правила выставления оценок текущей аттестации определяются балльно-рейтинговой системой, установленной локальным актом НГТУ.

Контрольная работа выполнена **на продвинутом** уровне, если структура, содержание и оформление работы соответствует требованиям. Все части контрольной работы согласованы, текст логично выстроен и является авторским. Присутствуют ссылки на нормативные документы и актуальную литературу. Работа представлена для проверки в установленные сроки. Анализ каждого из разделов контрольной работы свидетельствует о том, что совокупность результатов ее выполнения и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций не содержит пробелов. Закрепленные за контрольной работой компетенции сформированы на продвинутом уровне. Оценка составляет *от 87 до 100 баллов*.

Контрольная работа выполнена **на базовом** уровне, если структура, содержание и оформление работы соответствует требованиям, но работа содержит единичные не принципиальные ошибки, исправленные после замечаний преподавателя. Все части контрольной работы согласованы, текст логично выстроен и является авторским. Присутствуют ссылки на нормативные документы и актуальную литературу. Работа представлена для проверки в установленные сроки. Анализ каждого из разделов контрольной работы свидетельствует о том, что совокупность результатов ее выполнения и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит несущественные пробелы. Закрепленные за контрольной работой компетенции сформированы на базовом уровне. Оценка составляет *от 73 до 86 баллов*.

Контрольная работа выполнена **на пороговом** уровне, если структура, содержание и оформление работы соответствует требованиям, но работа содержит ошибки, неоднократно исправляемые после замечаний преподавателя. Части контрольной работы в целом согласованы. Присутствуют ссылки на нормативные документы и актуальную литературу. Работа представлена для проверки в установленные сроки. Анализ каждого из разделов контрольной работы свидетельствует о том, что совокупность результатов ее выполнения и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит пробелы. Закрепленные за контрольной работой компетенции сформированы на пороговом уровне. Оценка составляет *от 50 до 72 баллов*.

Контрольная работа считается **не выполненной,** если структура, содержание и оформление работы не соответствует требованиям, работа содержит существенные ошибки, не исправленные после замечаний преподавателя. Части контрольной работы не согласованы. Отсутствуют ссылки на нормативные документы и актуальную литературу. Работа не представлена для проверки в установленные сроки. Анализ каждого из разделов контрольной работы свидетельствует о том, что совокупность результатов ее выполнения и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций не содержит множество существенных пробелов. Закрепленные за контрольной работой компетенции не сформированы. Оценка составляет *от 0 до 49 баллов*.

2. **Шкала оценки**

Контрольная работа как форма текущей аттестации (контроля) по дисциплине считается успешно выполненной, если сумма полученных баллов по всем ее заданиям составляет от 50 до 100 баллов включительно.

В общей оценке по дисциплине баллы за выполнение контрольной работы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы и таблицей

соответствия баллов, традиционной оценки и буквенной оценки ECTS, установленными в НГТУ.

3. Примерный перечень заданий (вариантов) контрольной работы

1. Опишите основные этапы конвейера обработки данных с монокулярной камеры для детекции объектов.
2. Сравните преимущества и недостатки использования LiDAR и RADAR для задач обнаружения препятствий в условиях плохой погоды.
3. Объясните принцип работы сверточных нейронных сетей (CNN) на примере задачи семантической сегментации дорожной сцены.
4. Что такое Point Cloud? Какие алгоритмы используются для кластеризации точек облака и выделения отдельных объектов?
5. В чем заключается задача калибровки камер и стереопары? Какую проблему она решает?
6. Дайте определение понятию «бэкпроекция» (back-projection) и объясните, как по 2D-координатам пикселя на изображении можно оценить расстояние до объекта при известной геометрии камеры.
7. Какие методы используются для трекинга (отслеживания) динамических объектов во времени? Приведите примеры.
8. Опишите процесс удаления шума и наземной плоскости (ground plane removal) из необработанных данных LiDAR.
9. Объясните разницу между глобальной и локальной локализацией. Какой метод обычно используется для каждой из них?
10. Опишите принципы работы SLAM (Simultaneous Localization and Mapping). Назовите два основных подхода к реализации SLAM.
11. Что такое HD-карта (High-Definition Map)? Какие данные она содержит помимо обычной геодезической информации?
12. Для чего используются карты Lanelet2? Опишите структуру этого формата данных.
13. Как работает алгоритм ICP (Iterative Closest Point) для сопоставления текущего скана LiDAR с картой?
14. Объясните, как система GNSS/INS интегрируется с визуальным одометром для повышения точности позиционирования.
15. Что такое маркерные (fiducial) маркеры (например, ArUco)? Где они применяются в беспилотном транспорте?
16. Перечислите типы входных данных, необходимых модели предсказания для оценки намерений пешехода на нерегулируемом переходе.
17. Чем отличается краткосрочное предсказание траектории от долгосрочного? Какие алгоритмы подходят для каждого случая?
18. Опишите, как вероятностные модели (например, гауссовы процессы или LSTM-сети) используются для генерации будущих траекторий других автомобилей.
19. Что такое "социальный контекст" в задаче предсказания? Почему важно учитывать взаимодействие нескольких агентов одновременно?
20. Каким образом карта и правила дорожного движения (ПДД) влияют на предсказание маневров других транспортных средств?
21. Приведите пример метрики для оценки качества работы модели предсказания траекторий.
22. Опишите иерархию планирования: стратегический, тактический и исполнительный уровни.
23. В чем разница между глобальным планированием (поиск маршрута) и локальным планированием (генерация траектории)?
24. Объясните принцип работы алгоритма поиска пути A*. Какая эвристика обычно применяется для дорожных сетей?

25. Что такое граф видимости (Visibility Graph) и как он используется для планирования в статических средах?
26. Опишите работу алгоритма RRT (Rapidly-exploring Random Tree) и его применение для навигации в сложных динамических средах.
27. Как формулируется задача планирования траектории в виде задачи оптимизации? Какие ограничения (cost function) должны быть учтены?
28. Что такое кривизна траектории и почему ее необходимо ограничивать при планировании?
29. Как осуществляется перепланирование траектории при появлении нового препятствия?
30. Опишите роль графа состояний и переходов (State Machine / Behavior Tree) в принятии высокоуровневых решений.
31. Объясните принцип работы ПИД-регулятора (PID-controller) для следования по заданной траектории.
32. Что такое модель "Велосипеда" (Bicycle Model)? Для каких целей она используется в системах управления?
33. Сравните подходы на основе чистого преследования (Pure Pursuit) и Stanley control для рулевого управления.
34. Как система управления учитывает динамику автомобиля (инерцию, сцепление с дорогой) при расчете управляющих воздействий?
35. Что такое конечный автомат управления (Mode Manager) и зачем он нужен?
36. Изобразите упрощенную блок-схему программно-аппаратного комплекса беспилотного автомобиля и опишите потоки данных между основными модулями.
37. Что такое ROS (Robot Operating System)? Какова его роль в разработке беспилотных систем?
38. Зачем нужны симуляторы (например, CARLA, AirSim) в цикле разработки? Каковы их ограничения?
39. Опишите процесс непрерывной интеграции и тестирования (CI/CD) для алгоритмов беспилотного транспорта.
40. Обсудите одну из классических этических дилемм ("проблема вагонетки") применительно к принятию решений автономным автомобилем в критической ситуации.