

**Паспорт**  
оценочных материалов для проведения текущего контроля и  
промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)  
**Б1.В.ДВ.03.01 Интеллектуальное управление мобильными роботами**

Перечень оценочных материалов и индикаторов достижения компетенций, сформированность которых они контролируют<sup>1</sup>

Наименование оценочного средства	Коды индикаторов достижения формируемых компетенции	Номер приложения <sup>2</sup>
Тест	ИД-1 ПК-1, ИД-2 ПК-1, ИД-1 ПК-5, ИД-2 ПК-5	1
Выполнение практических заданий	ИД-1 ПК-1, ИД-2 ПК-1, ИД-1 ПК-5, ИД-2 ПК-5	2
Зачет	ИД-1 ПК-1, ИД-2 ПК-1, ИД-1 ПК-5, ИД-2 ПК-5	3

Утверждено на заседании кафедры «Вычислительная техника»  
протокол №3 от «11» октября 2021 года  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ К.В.Святов

<sup>1</sup> Перечисляются все оценочные материалы, указанные в рабочей программе дисциплины.

<sup>2</sup> Указывается порядковый номер приложения, в котором размещены оценочные средства. Нумерация изменяется в зависимости от имеющихся оценочных средств.

## I. Текущий контроль

## Тесты

## 1. Процедура проведения тестирования

Количество проводимых тестов в течение всего периода освоения дисциплины	1 тест
Общее количество тестовых вопросов в банке тестов	16 вопросов
Количество задаваемых тестовых вопросов в одном тесте	8 вопросов
Формат проведения тестирования	Электронный
Сроки / Периодичность проведения тестирования	Последняя неделя семестра
Методические рекомендации (при необходимости)	

2. Шкала оценивания с учетом срока сдачи<sup>3</sup>

Количество правильных ответов / Процент правильных ответов	Балл
Студент ответил более чем на 90% вопросов	Отлично
Студент ответил более чем на 70% и менее чем на 90%	Хорошо
Студент ответил более чем на 60% и менее чем на 70%	Удовлетворительно
Студент ответил более чем на 40% и менее чем на 50%	Неудовлетворительно

## 3. Тестовые задания

## Тест №1

1. Укажите верный ответ. Существует ряд правил движения на знаке “СТОП”. Расставьте в порядке приоритета?

- 1) Для знаков, запрещающих полную остановку, остановитесь в месте, где вы можете видеть встречный транспорт, не блокируя перекресток.
- 2) Если есть пешеходы, переходящие дорогу, остановитесь, пока они не перейдут

<sup>3</sup> За несвоевременную сдачу обучающемуся могут быть начислены штрафные баллы.

3) Если вы дойдете до знака “СТОП” раньше другого транспортного средства, вам следует двигаться первым, если это безопасно.

а) 1, 2, 3

б) 3, 2, 1

в) 2, 1, 3

г) 3, 1, 2

д) 1, 3, 2

Ответ: в) 2, 1, 3

2. Укажите верный ответ. Предположим, у вашего автомобиля есть система удержания в полосе. Какие из этих объектов важны для его работы? (Выбрать все, что подходит)

а) Дорожная разметка

б) Деревья

в) Пешеходы

г) Бордюры

д) Знаки остановки

ответ: г), д)

3. Укажите верный ответ. Какой из датчиков не используется для системы удержания в полосе?

а) Барометр

б) GPS

в) IMU

г) LIDAR

д) Камера

Ответ: а) Барометр

4. Укажите верный ответ. Вы решаете сменить полосу движения, чтобы обогнать грузовик. Что это за решение?

а) Планирование на основе правил дорожного движения

б) Долгосрочное планирование

в) Мгновенное принятие решений

г) Реактивное принятие решений

д) Краткосрочное планирование

Ответ: д) Краткосрочное планирование

5. Укажите верный ответ. Какая из задач не относится к планированию на основе правил дорожного движения?

а) Если рядом с нами на полосе находятся автомобили, менять полосу движения небезопасно.

б) Если впереди идущий автомобиль резко замедлится, избегайте смены полосы движения.

в) Во время смены полосы движения сохраняйте текущую скорость или немного ускоряйтесь

Ответ: б) Если впереди идущий автомобиль резко замедлится, избегайте смены полосы движения.

6. Укажите верный ответ. Вам необходимо ехать домой в ночное время суток. Вы планируете маршрут в своем приложении GPS, чтобы избежать дорожные работы, что это за планирование ?

а) Планирование на основе правил дорожного движения

б) Долгосрочное планирование

- в) Мгновенное принятие решений
  - г) Реактивное принятие решений
  - д) Краткосрочное планирование
- Ответ: б) Долгосрочное планирование

7. Укажите верный ответ. Выберите несколько вариантов ответа. Какие датчики вы бы использовали при ярком и резком солнечном свете?

- а) Камеры
  - б) Радар
  - в) Сонар
  - г) Лидар
- Ответ: б), в)

8. Укажите несколько вариантов ответа. Какие источники опасности для автономных транспортных средств наиболее распространены?

- а) Вредоносное ПО
- б) Электрические и механические
- в) Восприятие и планирование
- г) Железо и софт
- д) Невнимательность водителя

9. Укажите несколько вариантов ответа. Какие проблемы планирования движения наиболее распространены?

- а) Поворот направо и налево
  - б) Езда в гору
  - в) Изменение полосы движения
- Ответ: а), в)

10. Укажите несколько вариантов ответа. Назовите примеры динамических препятствий:

- а) Деревья
  - б) Велосипедисты
  - в) Автомобили
  - г) Пешеходы
- Ответ: б), в), г)

11. Укажите верный ответ. Какой алгоритм построения выпуклой оболочки наиболее быстрый?

- а) Наивный алгоритм
  - б) Алгоритм Джарвиса
  - в) Алгоритм Грэхэма
- Ответ: в) Алгоритм Грэхэма

12. Укажите верный ответ. Статические препятствия ограничивают...

- а) Пространство которое может занять автомобиль
  - б) Скорость автомобиля
  - в) Радиус поворота автомобиля
  - г) Угловую скорость автомобиля
- Ответ: а) Пространство которое может занять автомобиль

13. Что необходимо минимизировать для расчета кратчайшего пути к точке?

- а) Угловую скорость
- б) Длину дуги

в) Искривление

Ответ: б) Длину дуги

14. Рывок это производная ускорения по времени?

а) Да

б) Нет

Ответ: а) Да

15. Укажите неверный ответ. Что учитывает автономное транспортное средство при планировании пути?

а) Местоположение пешеходов

б) Местоположение автомобилей

в) Количество пассажиров

г) Дорожные знаки и светофоры

Ответ: в) Количество пассажиров

16. Обучение с подкреплением основано на взаимодействии с окружающей средой в процессе обучения?

а) Да

б) Нет

Ответ: а) Да

## Выполнение практических заданий

## 1. Процедура выполнения практических заданий

Количество проводимых лабораторных работ в течение всего периода освоения дисциплины	4 задания
Формат проведения результатов	Электронный
Методические рекомендации (при необходимости)	

2. Шкала оценивания с учетом срока сдачи<sup>4</sup>

Критерии	Балл
Студент полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебной литературе и конспектам лекций, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно; четко и полно дает ответы на дополнительные уточняющие вопросы	Зачтено
Студент дал полный правильный ответ на вопросы с соблюдением логики изложения материала, но допустил при ответе отдельные неточности, не имеющие принципиального характера. Оценка «хорошо» может выставляться студенту, недостаточно четко и полно ответившему на дополнительные уточняющие вопросы	Хорошо
Студент показал неполные знания, допустил ошибки и неточности при ответе на вопросы, продемонстрировал неумение логически выстроить материал ответа и сформулировать свою позицию по проблемным вопросам. При этом хотя бы по одному из вопросов ошибки не должны иметь принципиального характера	Удовлетворительно
Студент не дал ответа по вопросам; дал неверные, содержащие фактические ошибки ответы на все вопросы; не смог ответить на дополнительные и уточняющие вопросы. Неудовлетворительная оценка выставляется выпускнику, отказавшемуся отвечать на вопросы	Неудовлетворительно

<sup>4</sup> За несвоевременную сдачу обучающемуся могут быть начислены штрафные баллы.

### 3. Перечень практических заданий

#### Практическое задание 1.

Прототипирование интеллектуальной системы управления мобильным роботом в среде симуляции

В среде симуляции Webots или Carla необходимо создать виртуальный мир, эмулирующий городские условия, со следующими требованиями:

- не менее, чем четыре квартала
- на каждом перекрестке дорожные знаки и светофоры
- не менее 15 динамических участников дорожного движения
- наличие не менее одного тротуара
- наличие не менее пяти зданий

В разработанном мире необходимо поместить типовой автомобиль и написать для него полноценную систему управления с использованием максимально простых детерминированных алгоритмов, достаточных для автономного передвижения автомобиля без столкновений (например, автоматическая остановка при приближении к любому объекту на расстояние менее 15 метров).

#### Практическое задание 2.

Сегментация сцен

Для разработанной сцены и прототипа беспилотного автомобиля необходимо сделать следующее:

1. С использованием открытого API среды симуляции настроить сбор данных с камеры беспилотного автомобиля
2. Для полученных данных создать модель нейронной сети для семантической сегментации сцен.
3. Необходимо распознавать как минимум следующие классы: дорога, автомобили, пешеходы, статические препятствия. Для генерирования обучающей выборки необходимо воспользоваться встроенной семантической сегментацией симулятора.

#### Практическое задание 3.

Построение карт, одометрия и SLAM

Для разработанной сцены и прототипа беспилотного автомобиля необходимо сделать следующее:

1. Для разработанной сцены необходимо запустить алгоритмы SLAM (одновременная локализация и построение карт) с использованием gmapping или google cartographer (возможно использование других средств или написание собственного решения).
2. Необходимо предусмотреть использование средств для сохранения карт, их загрузки и определения положения робота на глобальной карте.

#### Практическое задание 4.

Принятие решений и планирование пути

Для разработанной сцены и прототипа беспилотного автомобиля необходимо сделать следующее:

1. Разработать средства для назначения целевой точки на карте

2. Разработать средства для построения маршрута
3. Разработать средства для следования по маршруту с использованием базы правил дорожного движения
4. Разработать алгоритмы объезда препятствий.



## II. Промежуточная аттестация

## Зачет

## 1. Процедура проведения

Общее количество вопросов к зачету	19 вопросов
Количество основных задаваемых вопросов	2 вопроса
Формат проведения	Устно
Методические рекомендации (при необходимости)	

## 2. Шкала оценивания с учетом текущего контроля работы обучающегося в семестре

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по дисциплине	Балл
Выставляется обучающемуся, если студент твердо знает теоретический материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, выполнил практические задания не в полном объеме (не менее $\frac{3}{4}$ ) либо в полном объеме, но с несущественными погрешностями и ошибками	Зачтено
Выставляется обучающемуся, если студент допускает грубые ошибки в ответе на поставленный вопрос, не справился с выполнением практических заданий	Не зачтено

## 3. Вопросы к зачету

1. Архитектурные шаблоны систем управления беспилотных автомобилей
2. Архитектурные шаблоны систем управления мобильными роботами
3. Сегментация изображений: модели, способы, инструменты
4. Одновременное построение карт и локализации
5. Способы и методы объединения данных лидара и камеры
6. Расширенная калмановская фильтрация в задачах локализации с данными инерциальной системы и GPS/Глонасс
7. Алгоритмы планирования пути
8. Инструменты и методы работы с GIS системами
9. Методы поведенческого анализа препятствий
10. Методы принятия решений

11. Экспертные системы правил дорожного движения
12. Системы поддержки принятия решений
13. Системы планирования маневрирования
14. Методы и подходы к распознаванию границ дороги
15. Методы и подходы к распознаванию светофоров
16. Методы и подходы к распознаванию дорожных знаков
17. Методы и подходы к распознаванию подвижных препятствий
18. Методы и подходы к распознаванию статичных препятствий
19. История и векторы развития беспилотного транспорта и мобильной робототехники