

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Выборнова Любовь Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 21.09.2025 13:48:06
Уникальный программный ключ:
c3b3b9c625f6c113afa2a2c42baff9e05a38b76e

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«Поволжский государственный университет сервиса» (ФГБОУ ВО «ПВГУС»)

УТВЕРЖДЕНО
на заседании Высшей школы
передовых производственных
технологий

Протокол от 26.09.2025 № 1

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
(фонд оценочных средств) для проведения промежуточной аттестации
по дисциплине

«Позиционирование беспилотных систем»

наименование дисциплины

по образовательной программе высшего образования – программе

бакалавриата

бакалавриата,
специалитета, магистратуры

«РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СРЕДСТВА БЕСПИЛОТНЫХ СИСТЕМ»

наименование образовательной программы

11.03.01 «Радиотехника»

шифр, наименование направления подготовки / специальности

Составитель к.ф.-м.н., ВШППТ, доцент Устинова Е.С.

ФИО, должность, структурное подразделение,
ученая степень, ученое звание

Тольятти
2025

1. Паспорт фонда оценочных средств (далее – ФОС)

1.1. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенции
ПК-4.	Способен к использованию и разработке специального программного обеспечения цифровой обработки сигналов на языках высокого и низкого уровней.	ИПК-4.1. Осуществляет сбор и анализ исходных данных для разработки специального программного обеспечения аппаратно-программных средств цифровой обработки сигналов на языках высокого и низкого уровней ИПК-4.2. Владеет навыками разработки специального программного обеспечения аппаратно-программных средств цифровой обработки сигналов на языках высокого и низкого уровней

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знает: основы схемотехники аппаратно-программных средств цифровой обработки сигналов, современную элементную базу, в том числе сигнальные процессоры и программируемые логические интегральные схемы; методы выполнения технических расчётов и моделирования с применением средств вычислительной техники, специализированных систем автоматизированного проектирования

Умеет: собирать и анализировать исходные данные для разработки специального программного обеспечения аппаратно-программных средств цифровой обработки сигналов на языках высокого и низкого уровней.

Владеет: навыками разработки специального программного обеспечения аппаратно-программных средств цифровой обработки сигналов на языках высокого и низкого уровней.

1.2. Содержание дисциплины

№	Тема (раздел дисциплины) (в соответствии с РПД)	Код компетенции
1	Тема 1. Введение в системы позиционирования БПЛА	ПК-4
2	Тема 2. Локальное позиционирование в условиях отсутствия GNSS	
3	Тема 3. Позиционирование в группе (относительная навигация)	
4	Тема 4. Архитектура навигационной системы БПЛА	

1.3. Система оценивания по дисциплине

Дисциплина изучается в течение одного семестра

Форма промежуточной аттестации по дисциплине: зачет.

Шкалы оценки уровня сформированности результатов обучения		Шкала оценки уровня освоения дисциплины		
Уровневая шкала оценки компетенций	100 балльная шкала, %	100 балльная шкала, %	5-балльная шкала, дифференцированная оценка/балл	недифференцированная оценка
допороговый	ниже 61	ниже 61	«неудовлетворительно» / 2	не зачтено
пороговый	61-85,9	61-69,9	«удовлетворительно» / 3	зачтено
		70-85,9	«хорошо» / 4	зачтено
повышенный	86-100	86-100	«отлично» / 5	зачтено

2. Перечень оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в ходе текущего контроля успеваемости (в процессе проведения практических занятий, тестирования, опросов).

В ходе проведения зачета осуществляется итоговый контроль и оценка результатов освоения компетенций.

Вопросы для подготовки к зачету

№	Содержание вопроса
ПК-4. Способен к использованию и разработке специального программного обеспечения цифровой обработки сигналов на языках высокого и низкого уровней	
1.	Для чего нужен GPS-приёмник на БПЛА? А) Для определения географических координат аппарата Б) Для передачи видеосигнала В) Для управления полётным контроллером
2.	Какой протокол чаще всего используется для передачи телеметрии с БПЛА на наземную станцию? А) FTP Б) MAVLink В) HTTP Г) SMTP
3.	Какая технология позволяет БПЛА автоматически возвращаться на точку старта при потере сигнала? А) «Return to Home» (RTH) Б) GPS-трекинг В) Геофенсинг Г) Автопилот
4.	Почему задача локального позиционирования БПЛА без GNSS является критически важной? А) Это упрощает конструкцию беспилотника Б) Это позволяет увеличить скорость полёта В) GNSS-сигнал может быть недоступен в помещениях, городских «каньонах», шахтах и зонах РЭБ Г) Это удешевляет производство дронов
5.	Какая основная проблема характерна для чисто инерциальной навигации (INS) при длительной работе? А) Высокое энергопотребление Б) Накопление ошибки (дрейф) с течением времени В) Зависимость от погодных условий Г) Необходимость наличия спутников
6.	Что такое SLAM? А) Метод управления группой дронов Б) Технология одновременного построения карты и локализации на ней В) Алгоритм сжатия видео Г) Протокол связи для БПЛА
7.	Какая технология часто используется для восстановления масштаба в монокулярной SLAM? А) LiDAR Б) UWB (Ultra-Wideband) В) Радар Г) Барометр
8.	Что такое визуальная одометрия? А) Определение движения БПЛА по последовательности кадров с камеры Б) Измерение расстояния с помощью лазера В) Определение высоты по барометру

№	Содержание вопроса
	Г) Навигация по радиомаякам
9.	Какое ключевое ограничение у методов визуальной одометрии и SLAM? А) Зависимость от освещения и наличия текстур на объектах Б) Высокое энергопотребление В) Сложность интеграции с другими датчиками Г) Малый радиус действия
10.	С помощью какого метода дрон может определить своё положение, сравнивая текущий вид с заранее загруженной картой (например, спутниковым снимком)? А) Инерциальная навигация Б) Визуальная локализация по карте (Visual Localization) В) Радиолокация Г) Ультразвуковая локализация
11.	В чём заключается основная проблема использования чистого GNSS-сигнала для позиционирования в плотной городской застройке или в условиях применения средств радиоэлектронной борьбы? А) Высокое энергопотребление приёмника Б) Низкая скорость обновления координат В) Слабый сигнал и подверженность помехам (вплоть до потери сигнала) Г) Большой вес модуля
12.	В чём состоит основная проблема использования данных только с гироскопов и акселерометров (IMU) для долгосрочной оценки положения БПЛА? А) В накоплении интегральной ошибки (дрейф) Б) В высокой частоте обновления данных В) В зависимости от погодных условий Г) В необходимости калибровки перед каждым полётом
13.	Какая архитектура фильтрации данных считается наиболее распространённой для слияния показаний датчиков в системах навигации БПЛА? А) Дополнительный фильтр Б) Расширенный фильтр Калмана (EKF) В) Нейросетевая фильтрация Г) Фильтр низких частот
14.	Для чего в навигационной системе используется мини-барометр? А) Для точного измерения высоты полёта по атмосферному давлению Б) Для определения скорости ветра В) Для расчёта расхода топлива Г) Для стабилизации положения по крену
15.	Что из перечисленного является задачей подсистемы управления (Control subsystem) в архитектуре БПЛА? А) Стабилизация и выполнение заданной траектории полёта Б) Картографирование местности В) Передача видеосигнала на наземную станцию Г) Оптимизация маршрута с учётом погоды
16.	Какие сенсоры используются для обнаружения и трекинга других аппаратов, с использованием методов компьютерного зрения и нейросетей (например, YOLO).
17.	Что такое относительная навигация в контексте групп БПЛА?
18.	В чём заключается принцип управления «лидер-ведомый» (Leader-Follower) в группе БПЛА?
19.	Какой подход к групповому управлению предполагает использование локальных правил поведения без центрального координатора?
20.	Какой метод управления строем (формацией) использует искусственные силы «притяжения» и «отталкивания»?
21.	Какие методы относительной навигации относятся к основным в современных научных исследованиях?
22.	Какое преимущество даёт применение факторных графов в алгоритмах групповой навигации?

№	Содержание вопроса
23.	Какой метод измерения расстояний между БПЛА в группе не требует синхронизации опорных генераторов аппаратов?
24.	Какой метод сверхразрешения предлагается для точного измерения угловых координат источника сигнала в группе БПЛА?
25.	Какая проблема характерна для использования методов локального позиционирования на основе инерциальных датчиков (IMU) при длительной работе?
26.	В чём заключается основная проблема использования чистого GNSS-сигнала для позиционирования в условиях «городского каньона»?
27.	Какой метод локального позиционирования НЕ требует внешней инфраструктуры (маяков, меток) для определения положения БПЛА?
28.	Какое оборудование может обеспечить локализацию БПЛА в полностью безосвещённой среде (например, в подземном тоннеле)?
29.	Какая технология позволяет определять расстояние между двумя объектами с высокой точностью, не требуя синхронизации их опорных генераторов?
30.	Какая технология используется для высокоточного измерения расстояний при локальном позиционировании БПЛА в помещениях?