

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович

Должность: ректор ФГБОУ ВО «Саратовский университет

Дата подписания: 21.11.2025 09:29:19

Уникальный программный ключ:

528682d78e671e56ab07f04fe1ba2172f735a12



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования**

**«Саратовский государственный университет генетики,
биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова»**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ для проверки сформированности компетенций

Дисциплина	Системы управления БПЛА
Направление подготовки	09.03.03 Прикладная информатика
Направленность (профиль)	Проектирование информационных систем
Квалификация выпускника	Бакалавр
Нормативный срок обучения	4 года
Форма обучения	Очная, заочная

Разработчик: *доцент Верзилин А.А.*


(подпись)

Саратов 2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП.....	3
2. Сценарии выполнения заданий.....	3
3. Система оценивания выполнения заданий.....	4
4. Описание дополнительных материалов и оборудования, необходимых для выполнения заданий.....	5
5. Задания для проверки уровня сформированности компетенций с указанием типа заданий (с ключами к оцениванию заданий).....	6

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

В результате изучения дисциплины «Системы управления БПЛА» обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО по специальности 09.03.03 Прикладная информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 19 сентября 2017 г. № 922, формируют следующие компетенцию(компетенции), указанную(указанные) в таблице:

Код компетенции	Наименование компетенции	Этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП	
		семестр (очная форма обучения)	курс (заочная форма обучения)
ПК-9	Способен выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению, адаптации и настройке информационных систем в соответствии с прикладными задачами	4	3
ПК-10	Способен разрабатывать требования, проектировать, внедрять и адаптировать прикладное программное обеспечение	4	3

2. Сценарии выполнения заданий

№ п/п	Тип задания	Последовательность действий при выполнении задания
1. Задания закрытого типа		
1.1	Задание закрытого типа на установление соответствия	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов. 2. Внимательно прочитать оба списка: список 1 – вопросы, утверждения, факты, понятия и т.д.; список 2 – утверждения, свойства объектов и т.д. 3. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов. 4. Записать попарно буквы и цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа (например, А1 или Б4).
1.2	Задание закрытого типа на установление последовательности	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается последовательность элементов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Построить верную последовательность из предложенных элементов. 4. Записать буквы/цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа в нужной последовательности без пробелов и знаков препинания (например, БВА или 135).
2. Задания открытого типа		
2.1	Задание открытого типа с	1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть

№ п/п	Тип задания	Последовательность действий при выполнении задания
	кратким ответом	вопроса. 2. Продумать краткий ответ. 3. Записать ответ в виде слова, словосочетания или числа. 4. В случае расчетной задачи, записать ответ в виде числа.
2.2	Задание открытого типа с развернутым ответом	1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. 2. Продумать логику и полноту ответа. 3. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки. 4. В случае расчетной задачи, записать решение и ответ.
3. Задания комбинированного типа		
3.1	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных и обоснованием выбора	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Выбрать один ответ, наиболее верный. 4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа. 5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответа.
3.2	Задание комбинированного типа с выбором нескольких верных ответов из предложенных и обоснованием выбора	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Выбрать несколько ответов, наиболее верных. 4. Записать только номера (или буквы) выбранных вариантов ответа. 5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответов.

3. Система оценивания выполнения заданий

№ п/п	Указания по оцениванию	Характеристика правильности ответа
1. Задания закрытого типа		
1.1	Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если правильно установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого).	«верно» / «неверно»
1.2	Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр.	«верно» / «неверно»
2. Задания открытого типа		
2.1	Задание открытого типа с кратким ответом оценивается по следующим критериям: 1) Правильность ответа (отсутствие	«верно» / «неверно»

№ п/п	Указания по оцениванию	Характеристика правильности ответа
	фактических и грамматических ошибок). 2). Сопоставимость с эталонным ответом в случае расчетной задачи.	
2.2	Задание открытого типа с развернутым ответом оценивается по следующим критериям. 1) Правильность ответа (отсутствие фактических ошибок). 2) Полнота ответа (раскрытие объема используемых понятий). 3) Обоснованность ответа (наличие аргументов). 4) Логика изложения ответа (грамотная последовательность излагаемого материала). 5. Сопоставимость с эталонным ответом.	«верно» / «неверно»
3. Задания комбинированного типа		
3.1	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных с обоснованием выбора ответа считается верным, если правильно указана цифра (буква) и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа	«верно» / «неверно»
3.2	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов считается верным, если правильно указаны цифры (буквы) и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа.	«верно» / «неверно»

4. Описание дополнительных материалов и оборудования, необходимых для выполнения заданий

Для выполнения заданий дополнительные материалы и оборудование не требуются.

**5. Задания для проверки уровня сформированности компетенций с указанием типа заданий
(с ключами к оцениванию заданий)**

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
4 с е м е с т р (очная форма обучения) // 3 к у р с (заочная форма обучения)			
ПК-9 Способен выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению, адаптации и настройке информационных систем в соответствии с прикладными задачами			
1	<i>Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:</i> Этапы сборки и саму сборку дрона осуществляют в следующем порядке: 1. Частичная сборка рамы. 2. Установка электродвигателей, камеры видеопередатчика на раму. 3. Пайка 4. Установка полетного контроллера и приемника сигнала. 5. Окончательная сборка рамы.	Задание закрытого типа на установление последовательности	12345
2	Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо: Порядок проведения предполётной подготовки беспилотных авиационных систем и их элементов осуществляют в следующем порядке: 1. Снять всю транспортировочную защиту с беспилотника. 2. Провести осмотр на отсутствие повреждений, проверить заряд АКБ. 3. Выбрать место установки базы RTK и всей связки дополнительного электронного	Задание закрытого типа на установление последовательности	12345678

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
	оборудования 4. Проверить заряд батареи пульта управления. 5. Убедиться, что в радиусе 30 метров от зоны взлёта и посадки нет людей, животных, опасных объектов. 6. Провести тестовый взлет/посадку. 7. Проверить углы разметки поля, при необходимости скорректировать. 8. Позвонить в ОПВД, центр организации воздушного движения.		
3	<i>Прочитайте текст и установите соответствие:</i> В состав беспилотного летательного аппарата входят компоненты имеющие определенное назначение Компонент: А) Плата распределения питания (PDB) Б) Полетный контроллер В) Электродвигатель Назначение: 1) передавать ток от аккумулятора регуляторам оборотов (ESC) и питать полетный контроллер. 2) отслеживает положение летательного аппарата и передает команды от пользователя для управления скоростью вращения моторов 3) преобразование электрической энергии в механическую для осуществления привода пропеллеров	Задание закрытого типа на установление соответствия	А - 1 Б - 2 В - 3
4	<i>Прочитайте текст и установите соответствие:</i> Наличие в полетном контроллере только датчиков гироскопа и акселерометра не позволяет БПЛА позиционироваться в одной точке пространства. Поэтому для стабилизации и доступа к	Задание закрытого типа на установление соответствия	А - 1 Б - 2 В - 3 Г - 4

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
	составлению полетных миссий и автоматического полета на БПЛА требуется наличие модуля GPS. При использовании GPS становятся доступны дополнительные режимы полета. Режим: А) ALTHOLD Б) POSHOLD В) RTH Г) WP Назначение: 1) режим удержания высоты 2) режим удержания позиции 3) режим возвращения домой 4) режим автоматического полета по миссии		
5	<i>Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа:</i> Планирование и координирование использования воздушного пространства осуществляется: 1) центрами ЕС ОрВД 2) центрами управления полетами 3) диспетчерскими центрами 4) пилотом	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных и обоснованием выбора	1 Обоснование: В соответствии с федеральными авиационными правилами "Организация планирования использования воздушного пространства Российской Федерации", утвержденными приказом Минтранса России от 16.01.2012 N 6. Планирование и координирование использования воздушного пространства осуществляется центрами ЕС ОрВД.
6	<i>Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа:</i> Каким измерительным инструментом определения можно определить разрыв в цепи? 1 - Амперметр 2 - Мультиметр 3 - Ваттметр 4 - Гигрометр	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных и обоснованием выбора	2 Обоснование: Мультиметр необходим для определения напряжения, тока, определения короткого замыкания, а также для проверки разрывов цепей, которые могли возникнуть в результате пайки.

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
7	<i>Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответов и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа:</i> Полетные контроллеры БПЛА непрерывно развиваются, и по мере их развития появляются задачи создания продвинутых автопилотных систем. Какие автопилоты существуют? 1) Ardupilot 2) PX4 3) Mavlink 4) PK3	Задания комбинированного типа с выбором нескольких верных ответов из предложенных и обоснованием выбора	1, 2 Обоснование: ArduPilot — это пакет программного обеспечения для автопилота беспилотных транспортных средств с открытым исходным кодом/ Автопилот PX4 - это система с открытым исходным кодом для автономных летательных аппаратов
8	<i>Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответов и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа:</i> С помощью дронов осуществляют, сбор различной информации на больших территориях. Применением БПЛА являются: 1)Аэрофотосъемка; 2)Работа в закрытых пространствах; 3)Поисково-спасательные работы; 4)Транспортировка грузов на дальние расстояния.	Задания комбинированного типа с выбором нескольких верных ответов из предложенных и обоснованием выбора	1, 3 Обоснование: Аэрофотосъемка с помощью дрона — это процесс сбора изображений и видеоматериалов с помощью беспилотных летательных аппаратов. Дроны, оборудованные камерами, позволяют получать высококачественные аэрофотографические данные с перспективы, недоступной для традиционных методов съемки. Поисково-спасательные работы с помощью дронов — это использование беспилотных летательных аппаратов для поиска и спасения людей в чрезвычайных ситуациях. Дроны могут быстро обследовать большие территории, что делает их незаменимыми в критических условиях.
9	<i>Прочитайте текст и запишите ответ в виде термина:</i> Обмотка электродвигателя, состоящая из 3 фаз длинных тонких проводов, которые обматываются вокруг сердечника это - ...?	Задания открытого типа с кратким ответом	Статор
10	<i>Прочитайте текст и запишите ответ в виде термина:</i> Какой компонент беспилотного летательного аппарата отвечает за управление скоростью	Задания открытого типа с кратким ответом	Полетный контроллер

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
	вращения моторов?.		
11	<i>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ:</i> Большинство PDB содержат регуляторы напряжения для подключения периферии. Основная задача PDB – это передавать ток от аккумулятора регуляторам оборотов (ESC) и питать полетный контроллер. Каких два типа регуляторов напряжения на PDB существуют?	Задание открытого типа с развернутым ответом	Первый тип – это ВЕС (регулятор переключения). Работает он по принципу быстрого включения и отключения питания с аккумулятора, таким образом, достигая более низкого напряжения. Такие регуляторы очень эффективны и меньше нагреваются. Второй тип регуляторов – линейный регулятор. Работает как резистор для «сжигания» избыточного напряжения и переработки его в тепло, оставляя нужное напряжение для периферии.
4 с е м е с т р (очная форма обучения) // 3 к у р с (заочная форма обучения)			
ПК-10 Способен разрабатывать требования, проектировать, внедрять и адаптировать прикладное программное обеспечение			
1	<i>Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа:</i> Какой из следующих компонентов является основным элементом, отвечающим за управление скоростью вращения моторов в беспилотном летательном аппарате? 1) Плата распределения питания (PDB) 2) Полетный контроллер (ПК) 3) Регулятор оборотов (ESC) 4) Неодимовые магниты	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных и обоснованием выбора	2 Обоснование: Полетный контроллер (ПК) является "мозгом" беспилотного летательного аппарата, который отслеживает положение устройства и команды от пользователя. Он управляет скоростью вращения моторов на основе данных, полученных от различных датчиков, таких как гироскопы и акселерометры. В то время как регуляторы оборотов (ESC) непосредственно управляют подачей тока на моторы, именно полетный контроллер принимает решения о том, как изменять скорость вращения моторов для достижения желаемого поведения аппарата в воздухе. Таким образом, ПК играет ключевую роль в управлении полетом и является основным элементом системы управления двигателями.
2	<i>Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа</i>	Задание комбинированного типа с выбором	2 Обоснование:

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
	Какое из следующих утверждений о предполетной подготовке дронов является верным? 1) Лопасты дронов должны быть чрезмерно затянуты, чтобы избежать их складывания во время полета. 2) Проверка двигателей должна включать ручную проверку на наличие сопротивления при вращении подшипников. 3) Необходимо заправлять дрон полным баком перед началом работы, чтобы избежать частых остановок для дозаправки. 4) Визуальный контроль за беспилотником во время полета не является обязательным, так как пилот может контролировать его через пульт управления.	одного верного ответа из предложенных и обоснованием выбора	Проверка двигателей должна включать ручную проверку на наличие сопротивления при вращении подшипников, так как при ручной проверке двигателей для выявления возможных проблем с подшипниками. Если обнаруживается сопротивление, это требует разборки электромотора для устранения неисправностей.
3	<i>Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответов и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа:</i> Какие кнопки существуют у пульта управления DJI RC Pro? 1) Кнопка FPV 2) Кнопка FPB 3) Кнопка C1 4) Кнопка K2	Задания комбинированного типа с выбором нескольких верных ответов из предложенных и обоснованием выбора	1, 3 Обоснование: Кнопка FPV. Данная кнопка дает переключение между рабочим экраном и камерой дрона. Настраиваемая кнопка C1. Переключение между центровкой стабилизатора и направлением стабилизатора вниз
4	<i>Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответов и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа:</i> Какие из следующих утверждений о процессе сборки квадрокоптера являются верными? Выберите все подходящие варианты и обоснуйте свой выбор. 1) Для пайки соединительных проводов	Задания комбинированного типа с выбором нескольких верных ответов из предложенных и обоснованием выбора	1, 3, Обоснование: Паяльная паста действительно используется для улучшения смачивания расплавленным металлом, что облегчает процесс пайки и повышает качество соединений. Мультиметр необходим для проверки напряжения, тока и предотвращения короткого замыкания, что делает его важным инструментом на этапе сборки.

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
	рекомендуется использовать паяльную пасту, чтобы улучшить смачивание расплавленным металлом. 2) Мультиметр не нужен на этапе сборки квадрокоптера, так как все соединения можно проверить визуально. 3) Установка полетного контроллера должна происходить над регуляторами оборотов, чтобы избежать контакта с неизолированными проводами. 4) При установке электродвигателей провода должны быть направлены наружу от квадрокоптера для удобства подключения.		Полетный контроллер устанавливается над регуляторами оборотов, чтобы избежать контакта с неизолированными проводами и обеспечить безопасную работу устройства. Провода электродвигателей должны быть направлены в центр квадрокоптера для упрощения укладки и изоляции проводов, а не наружу.
5	<i>Прочитайте текст и запишите ответ в виде термина:</i> Спутниковая система навигации, которая позволяет беспилотнику летать на автопилоте по заданным маршрутам и возвращаться в точку посадки это ...?	Задания открытого типа с кратким ответом	GPS (Global Positioning System)
6	<i>Прочитайте текст и запишите ответ в виде термина:</i> Задания открытого типа с кратким ответом Какова функция режима RTH?	Задания открытого типа с кратким ответом	Режим возвращения домой
7	<i>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ:</i> Какие ключевые функции и преимущества предоставляет терминал локальной сети (LNT) в системе управления дронами XAG, и как он обеспечивает связь в условиях нестабильного или отсутствующего интернет-соединения?	Задание открытого типа с развернутым ответом	Терминал локальной сети (LNT) в системе XAG обеспечивает стабильные каналы связи между пультами управления, портативными базовыми станциями RTK и дронами, что позволяет выполнять автономные миссии с сантиметровой точностью. При хорошей сети 4G все устройства подключены к интернету. В условиях плохого сигнала LNT функционирует как точка доступа Wi-Fi, позволяя передавать данные между смартфоном и дроном. В случае отсутствия 4G, LNT выступает в роли локального сервера, обеспечивая беспроводную связь между всеми устройствами без доступа к

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
			интернету. Это значительно повышает надежность и стабильность управления дронами в сельском хозяйстве.
8	<i>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ</i> Объясните основные принципы регулирования полетов беспилотных воздушных средств (БВС) в России и выделите ключевые документы, которые регулируют эту область.	Задание открытого типа с развернутым ответом	Основные принципы регулирования полетов БВС в России включают соблюдение воздушного законодательства, получение разрешений на использование воздушного пространства и регистрацию БВС с максимальной взлетной массой более 30 кг. Ключевые документы, регулирующие эту область, включают: -Воздушный кодекс Российской Федерации. -Стратегия развития беспилотной авиации до 2030 года. -Федеральные правила использования воздушного пространства. -Федеральные авиационные правила сертификации авиационной техники. -ГОСТ Р 59519-2021, касающийся беспилотных авиационных систем.
9	<i>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ:</i> Рама для квадрокоптера – это рама, которая служит жестким каркасом, размещающим на себе различные компоненты и двигатели.. Какие два основы типа рам существуют?	Задание открытого типа с развернутым ответом	Цельная – когда все лучи и крестовина выполнены из цельного куска материала Сборная – когда лучи и крестовина собираются друг с другом
10	<i>Прочитайте текст и запишите ответ в виде термина:</i> Какой операционной системой необходимо пользоваться для работы с дронами XAG?	Задания открытого типа с кратким ответом	Android