

Министерство просвещения РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Глазовский государственный инженерно-педагогический университет
имени В.Г. Короленко»

Утверждена
на заседании ученого совета университета

06 апреля 2026 г. протокол № 8
Приказ № 39 от 08 апреля 2026 г.

Ректор Я.А. Чиговская-Назарова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ И ПРОГРАММИРОВАНИЯ БПЛА

Уровень основной профессиональной образовательной программы	Бакалавриат
Направление подготовки	44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность (профиль)	Физическая культура и Основы безопасности и защиты Родины
Форма обучения	Очная
Семестр(ы)	2

Глазов 2026

1. Цель и задачи изучения дисциплины

1.1. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование у обучающегося совокупности знаний о методах использования средств технологий беспилотных авиационных систем (БАС) в контексте преподаваемых учебных предметов для решения профессиональных задач, разработки основных и дополнительных образовательных программ, разработки их отдельных компонентов.

Задачи изучения дисциплины:

- сформировать представление о возможностях технологий БАС для осуществления отбора педагогических и других технологий, в том числе информационно-коммуникационных, используемых при разработке основных и дополнительных образовательных программ и их элементов;
- изучить структуру, состав и дидактические единицы предметной области БАС.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными индикаторами достижения компетенций

Код компетенции	УК-1
Формулировка компетенции	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
Индикатор достижения компетенции	ИУК 1.1 Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение ИУК 1.3 Анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений

Код компетенции	ОПК-2
Формулировка компетенции	Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)
Индикатор достижения компетенции	ИОПК 2.3 Осуществляет отбор педагогических и других технологий, в том числе информационно-коммуникационных, используемых при разработке основных и дополнительных образовательных программ и их элементов

Код компетенции	ОПК-9
Формулировка компетенции	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
Индикатор достижения компетенции	ИОПК 9.1 Выбирает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности ИОПК 9.2 Демонстрирует способность использовать цифровые ресурсы для решения задач профессиональной деятельности

1.3. Воспитательная работа

Направления воспитательной работы	Типы задач	Формы работы
формирование у обучающихся осознания социальной значимости своей будущей профессии, мотивации к осуществлению профессиональной деятельности	педагогический	включение в социокультурную среду путем формирования у студентов практических умений и навыков в рамках профессиональной деятельности
научно-исследовательская работа обучающихся	сопровождения	Исследовательская деятельность студентов (публикация статей, выступление с докладом)

1.4. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы управления и программирования БПЛА» относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

1.5. Особенности реализации дисциплины

Дисциплина реализуется на русском языке.

2. Объем дисциплины

Вид учебной работы по семестрам	Всего, зачетных единиц	Академ. часы	Из них в форме практической подготовки
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	
СЕМЕСТР 2			
Контактная работа с преподавателем:			
Аудиторные занятия (всего)		36	
Занятия лекционного типа		10	
Лабораторные работы		-	
Занятия семинарского типа		-	
Практические занятия		22	
КСР		4	
Самостоятельная работа обучающихся		36	
Вид промежуточной аттестации: Зачет с оценкой		0	

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Разделы и темы дисциплины Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в академических часах)
-------	--------------------------------------	--

		всего	ауд	лекц	пр.	лаб.	КСР	СРС
Семестр 2								
1.	Общие сведения о летательных аппаратах.	12	6	2	4	–	–	6
2.	Беспилотные авиационные системы.	12	6	2	4	–	–	6
3.	Пилотирование БПЛА.	12	6	2	4	–	–	6
4.	Программирование БПЛА.	16	8	2	4	–	2	8
5.	Полетные задания.	20	10	2	6	–	2	10
	Итого – по дисциплине	72	36	10	22	–	4	36

3.2. Занятия лекционного типа

СЕМЕСТР 2

Лекция 1.

Тема. Общие сведения о летательных аппаратах.

История развития летательных аппаратов (ЛА). Классификация летательных аппаратов (ЛА). Винтомоторная группа. Одно-, двух-, трех- и четырехвекторные системы. Соосные схемы, синхроптер, квадрокоптер. Инерциальные навигационные системы. Принцип действия ЛА различных классов. Виды двигателей. Назначение. Применение моделирования в системе дополнительного образования. Общие понятия аэродинамики; понятия беспилотных летательных аппаратов, классификация; элементы современных гражданских БПЛА; системы связи; воздушный кодекс, зонирование территорий; виды современного навесного оборудования; аэромониторинг; аэрофотосъемка. Подъемная сила ЛА различного вида: воздушный шар, парашют, параплан, аэростат, цеппелин, аэрозонд, планер, аппарат с машущим полетом, самолет, экраноплан, винтокрылые аппараты, многоосные винтокрылые системы, конвертопланы, ракеты. Реактивные двигатели: на твердом топливе, жидком топливе, ядерно-ионные. Виды мультикоптеров, элементы их конструкций. Физические основы движения тел. Виды механического движения тел: поступательное, вращательное, равномерное и неравномерное. Элементы равновесия твердых тел. Момент силы. Основная задача механики. Система отсчета. Знакомство с системами координат и способами описания движения: координатный и векторный способы. Физические величины, описывающие полеты скорость высота. Координаты, пройденный путь, перемещение. Векторы. Действие над векторами. Проекция вектора на координатные оси.

Лекция 2.

Тема. Беспилотные авиационные системы.

Применение беспилотных авиационных систем. Автопилот. Степени автономности транспортного средства. Применение датчиков, алгоритмов локализации и систем спутникового глобального позиционирования. Цифровая фотограмметрия. Электроника полетного контроллера. Электрический ток. Электрические схемы, их основные элементы. Последовательное и параллельное соединения проводников в электросхемах. Датчики БАС, их назначение, физические величины, измеряемые датчиками, единицы измерения. Акселерометр, барометр, гироскоп, компас, их балансировка. Физические величины и приборы, контролирующие полет. Физические основы их работы. Блок-схема БАС, основные параметры энергозависимости винтомоторных групп и веса аппарата.

Аккумулятор БАС. Виды аккумуляторов, их зарядка и эксплуатация. Грузоподъемность и продолжительность полета. Функции автоматического возврата. Радиосигналы, электромагнитные волны, скорость их распространения в атмосфере. Радиопомехи, их влияние на полет. Навесное оборудование – стабилизированный подвес. Видеопередатчики. Маршрутизаторы движения БЛА по точкам GPS.

Лекция 3.

Тема. Пилотирование БПЛА

Режимы пилотирования: визуальный контроль, FPV, автономный полет по программе. Устройство радиоаппаратуры, радиоприемника и радиопередатчика. Протоколы радиообмена данными. Видеоподсистема пилотирования. FPV-оборудование: экраны, шлемы, очки, системы хэдрекинга.

Лекция 4

Тема. Программирование БПЛА.

Симулятор управления БПЛА, моделирование полета. Программы-симуляторы для настольного компьютера, мобильных устройств, облачные симуляторы. Симулятор лаборатории БПЛА университета Иннополис. Исходные коды симулятора на Github. Подключение радиоаппаратуры к компьютеру. Моделирование полета в программах DroneBlocks, Wiedu EDU Tello App Windows PC version. Понятие программирования контроллера полета. Гиростабилизация платформы. Датчики полетного контроллера. Среда программирования полетного контроллера.

Лекция 5

Тема. Полетные задания.

Понятия и виды полетных задач. Регистрация полетов и результатов. Техническое обслуживание и правильная эксплуатация полетной техники. Законодательство о применении воздушных летательных аппаратов. Определение территории проведения полета.

3.3. Занятия семинарского типа

Учебным планом не предусмотрены

3.4. Практические занятия

СЕМЕСТР 2

Практическое занятие 1.

Тема: Общие сведения о летательных аппаратах.

Перечень заданий

Физические основы движения тел.

Виды механического движения тел: поступательное, вращательное, равномерное и неравномерное.

Элементы равновесия твердых тел. Момент силы. Основная задача механики.

Система отсчета. Знакомство с системами координат и способами описания движения: координатный и векторный способы.

Изучение программ дополнительного образования по авиамоделизму.

Сравнение и анализ.

Список оборудования.

Классификация летательных аппаратов (ЛА).

Подъемная сила ЛА различного вида: воздушный шар, парашют, пароплан, аэростат, цеппелин, аэрозонд, планер, аппарат с машущим полетом, самолет, экраноплан, винтокрылые аппараты, многоосные винтокрылые системы,

конвертопланы, ракеты.

Реактивные двигатели: на твердом топливе, жидком топливе, ядерно-ионные.

Практическое занятие 2.

Тема: Общие сведения о летательных аппаратах.

Перечень заданий

Блок-схема беспилотной авиационной системы (БАС).

Изучение элементов БПЛА.

Классификация БПЛА.

БПЛА учебного назначения: Клевер, DJI Ryze Tello EDU.

Виды конструкций шасси.

Подбор комплектующих для БПЛА.

Электроника полетного контроллера.

Электрический ток.

Электрические схемы, их основные элементы.

Последовательное и параллельное соединения проводников в электросхемах.

Аккумулятор БАС. Виды аккумуляторов, их зарядка и эксплуатация.

Коллекторные и бесколлекторные электродвигатели.

Регуляторы хода бесколлекторных электродвигателей.

Грузоподъемность и продолжительность полета.

Практическое занятие 3.

Тема: Беспилотные авиационные системы.

Перечень заданий

Углы поворота летательного аппарата: тангаж, крен, рыскание.

Радиоаппаратура, приемники и передатчики для управления БПЛА.

Визуальное и FPV пилотирование.

Оборудование для пилотирования в режиме «от первого лица» (FPV).

Оборудование для аэрофото- и видеосъемки.

Датчики БАС, их назначение, физические величины, измеряемые датчиками, единицы измерения.

Акселерометр, барометр, гироскоп, компас, их балансировка.

Физические величины и приборы, контролирующие полет.

Физические основы их работы.

Основные параметры энергозависимости винтомоторных групп и веса аппарата.

Практическое занятие 4.

Тема: Беспилотные авиационные системы.

Перечень заданий

Виды мультикоптеров, элементы их конструкций.

Аккумулятор БАС. Виды аккумуляторов, их зарядка и эксплуатация.

Грузоподъемность и продолжительность полета.

Функции автоматического возврата.

Радиосигналы, электромагнитные волны, скорость их распространения в атмосфере.

Радиопомехи, их влияние на полет.

Применение беспилотных авиационных систем.

Техническое обслуживание и правильная эксплуатация полетной техники.

Функции автоматического возврата.

Радиосигналы, электромагнитные волны, скорость их распространения в атмосфере.

Радиопомехи, их влияние на полет.

Навесное оборудование – стабилизированный подвес.

Видеопередатчики. Маршрутизаторы движения БПЛА по точкам GPS.

Винтомоторная группа. Одно-, двух-, трех- и четырехвекторные системы.
Соосные схемы, синхροптер, квадрокоптер.
Навесное оборудование – стабилизированный подвес.
Видеопередатчики. Маршрутизаторы движения БЛА по точкам GPS.

Практическое занятие 5.

Тема: Пилотирование БПЛА.

Перечень заданий

Пилотирование в авиасимуляторах.

Авиасимуляторы на персональном компьютере и в мобильных приложениях.

Режимы пилотирования: визуальный контроль, FPV, автономный полет по программе.

Сделайте обзор авиасимуляторов.

Практическое занятие 6

Тема. Пилотирование БПЛА.

Перечень заданий

Физические величины, описывающие полеты: скорость, высота, координаты, пройденный путь, перемещение.

Векторы. Действие над векторами.

Проекция вектора на координатные оси.

Инерциальные навигационные системы.

Практическое занятие 7

Тема. Программирование БПЛА.

Перечень заданий

Полетные контроллеры.

Программное обеспечение.

Программирование автономного полета на языке Python.

Использование технологии машинного зрения для автономного полета.

Практическое занятие 8

Тема. Программирование БПЛА.

Перечень заданий

Изменение скорости вращения мотора в микропрограмме регулятора.

Определение целей и задач программирования контроллера, настройка аппаратов под индивидуальное управление.

Тестирование различных настроек, подбор оптимального режима эксплуатации.

Практическое занятие 9

Тема. Полетные задания.

Перечень заданий

Понятия и виды полетных задач.

Регистрация полетов и результатов.

Техническое обслуживание и правильная эксплуатация полетной техники.

Проведение серии тренировочных полетов, выполнение основных фигур пилотажа ручного управления, настройка аппарата под индивидуальное использование.

Правила техники безопасности.

Основные понятия БПЛА, их свойства.

Законодательство о применении воздушных летательных аппаратов.

Практическое занятие 10

Тема. Полетные задания.

Перечень заданий

Выполнить моделирование полета в приложении FPV FreeRider demo.

Приложение Weidu Tello EDU App Windows PC version.

Моделирование в приложении DroneBlocks Simulator.

Симулятор БПЛА InnoSimulator: github.com/InnopolisAero.

Практическое занятие 11

Тема. Полетные задания.

Перечень заданий

Планирование автоматического полета, определение территориальной зоны проведения полета, групповые полеты и полеты с применением стенда.

Автоматизация полета по точкам и применение роботизированного подвеса для получения видеоинформации.

Обработка данных полученных с БПЛА.

3.5. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрены

3.6. Контроль самостоятельной работы

СЕМЕСТР 2

Контроль самостоятельной работы 1

Тема. Программирование БПЛА.

Перечень заданий

1. План-смета для сборки комплекта пилотирования квадрокоптером

2. Изучите рекомендации на видеохостинге, на одном из каналов, посвященных сборке и пилотированию квадрокоптеров, например:

https://www.youtube.com/watch?v=LKeXYbipz_g

Большой обзор всех компонентов гоночного дрона. ЧТО ВЗЯТЬ? Июнь 2018 [Подкаст]

3. Подберите комплект деталей и компонентов системы пилотирования квадрокоптером. оформите в виде таблицы.

Таблица-смета комплектующих для сборки квадрокоптера

Колонки в таблице

1) номер п/п;

2) наименование детали;

3) ссылка на страницу товара в интернет магазине;

4) единицы измерения: в штуках, в метрах, в килограммах и т.д.;

5) цена единицы товара в долларах;

6) цена единицы товара в рублях;

7) количество товара;

8) стоимость комплекта деталей в долларах;

9) стоимость комплекта деталей в рублях.

Внизу таблицы итог стоимости комплекта оборудования в долларах; в рублях;

Контроль самостоятельной работы 2

Тема. Полетные задания.

Перечень заданий

1. В папке на Google Диске, созданной для курса ОПЛА, сохранить документ

практика4.doc

Оформить заголовок в документе по образцу:

Дата:

Практическое занятие 5

Тема: Пилотирование БПЛА

Полетное задание на пилотирование квадрокоптером в симуляторе

2. Скачайте и установите на компьютер бесплатную версию симулятора квадрокоптера FPV Free Rider.

Страница скачивания

<https://fpv-freerider.itch.io/fpv-freerider>

Download Freerider Windows demo 41 MB

Инструкция по работе с FPV Free Rider:

<https://drive.google.com/file/d/0BwSDHIR7yDwSelpqMlhaSzZOa1k/view>

Можно установить мобильную бесплатную версию на смартфон.

https://play.google.com/store/apps/details?id=com.Freeride.Freerider_FREE

Обсуждение программы в форуме rcdesign

FPV Freerider — симулятор FPV полетов на миникваде под Windows/Mac/Android

<http://forum.rcdesign.ru/f136/thread409029.html>

Пример видео пилотирования квадрокоптером в симуляторе

FPV Freerider RC Quadcopter Racing Simulator

<https://www.youtube.com/watch?v=u0ake6hhSN4>

QuadrocopterFX android simulator

<https://www.youtube.com/watch?v=1jxCjpDBKAo>

3. Изучите возможности управления квадрокоптером в симуляторе.

Выполните несколько тренировочных полетов.

4. Продумайте и опишите полетное задание для обучающихся в авиамodelьном кружке.

Примеры полетных заданий можно посмотреть в программах кружков

и конкурсных заданиях ВорлдСкиллс Россия, олимпиада НТИ

по профилю Беспилотные авиационные системы.

Например, лицей 239 Санкт-Петербурга, или на сайте об учебном конструкторе Клевер.

«Клевер» — это учебный конструктор программируемого квадрокоптера

<https://github.com/CopterExpress/clover/blob/master/docs/ru/metodmaterials.md>

5. Кратко опишите в свободной форме полетное задание на пилотирование квадрокоптером в симуляторе. Поместите в документ скриншот окна программы симулятора квадрокоптера.

6. В любом графическом редакторе нарисуйте схему полигона для полетов в симуляторе квадрокоптера - изобразите трассу и траекторию движения БПЛА, сделайте в рисунке необходимые отметки.

Рисунок со схемой скопируйте в документ практика4.doc.

В текст отчета добавьте пояснения к схеме.

Отметки на схеме делаются числами, например: 1 - взлет на старте,

2 - 1-е ворота, 3 - 2-е ворота, 4 - разворот БПЛА на 180 градусов,

5 - посадка на финише и т.д.

3.7. Самостоятельная работа студентов

Рекомендуемые формы самостоятельной работы студентов: закрепление материала по конспекту лекции, подготовка к практическим занятиям, подготовка презентаций к докладам, подготовка к различным формам промежуточной и итоговой аттестации.

4. Фонд оценочных средств

ФОС включает оценочные средства текущего, промежуточного и поститогового контроля (Приложение 1).

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

5.1. Основная литература

1. Беспилотные летательные аппараты : учебное пособие / С. Н. Денисенко, А. Ю. Смирнов, А. М. Хрусталева, И. Г. Штеренберг. — Санкт-Петербург : СПбГТИ (ТУ), 2023. — 115 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/365894> (дата обращения: 25.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Проворов, И. С. Беспилотные летательные аппараты : учебник для вузов / И. С. Проворов. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 152 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20811-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/581538> (дата обращения: 25.03.2026).
3. Системы ориентации и наведения беспилотных летательных аппаратов : учебное пособие / В. В. Лентовский, Т. Н. Князева, А. В. Герт, Л. И. Васильева. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2019. — 86 с. — ISBN 978-5-907054-78-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157075> (дата обращения: 25.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5.2. Дополнительная литература

1. Гарькушев, А. Ю. Защита транспортных терминалов от угроз незаконного применения беспилотных летательных аппаратов : учебное пособие / А. Ю. Гарькушев, И. Л. Карпова. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. — 100 с. — ISBN 978-5-9729-1531-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/133356.html> (дата обращения: 25.03.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Макаренко, С. И. Противодействие беспилотным летательным аппаратам : монография / С. И. Макаренко. — Санкт-Петербург : Научное издание, 2020. — 204 с. — ISBN 978-5-6044793-6-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/130093.html> (дата обращения: 25.03.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

6.1 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://www.239.ru/robot/recentr> Городской ресурсный центр дополнительного образования
2. <https://books.google.ru/books?id=VW5yDwAAQBAJ> Гайсина, С.В. Робототехника, 3D-моделирование, прототипирование в дополнительном образовании. Реализация современных направлений
3. <https://clever.coex.tech/ru/> «Клевер» — это учебный конструктор программируемого квадрокоптера
4. <http://ifizmat.blogspot.com/2019/06/roboticsclub2019-07.html> Учебное исследование: Программное и аппаратное обеспечение беспилотных летательных систем мультироторной конструкции

5. https://www.wiedu.com/telloedu/index_en.html TELLO EDU APP
 6. <https://github.com/inno-robotlab/InnoSimulator> InnoSimulator: Simulator for debugging and modeling the behavior of autonomous vehicles in real-time
 7. <https://fpv-freerider.itch.io/fpv-freerider> FPV Freerider
 8. <https://github.com/CopterExpress/clover/blob/master/docs/ru/metodmaterials.md>
- Методические материалы по беспилотной образовательной робототехнике.

6.2. Перечень необходимых профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Электронная библиотечная система «IPR SMART». Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>

Электронная библиотечная система «Юрайт». Режим доступа: <https://urait.ru>

Электронно-библиотечная система «Лань» (раздел «Сетевая электронная библиотека педагогических вузов»). Режим доступа: <https://e.lanbook.com>

Электронно-библиотечная система «Руконт». Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/search>

Межвузовская электронная библиотека. Режим доступа: <https://icdlib.nspu.ru/>

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>

Национальная электронная детская библиотека. Режим доступа: <https://arch.rgdb.ru/xmlui/>

Национальная электронная библиотека. Режим доступа: <https://rusneb.ru>

Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина. Режим доступа: <https://www.prilib.ru>

Polpred.com Обзор СМИ. Режим доступа: <https://polpred.com>

7. Методические указания и учебно-методическое обеспечение для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина реализуется в соответствии с указаниями «Методические рекомендации по организации образовательного процесса при освоении дисциплины», размещенными в ЭИОС университета (eios.ggpi.org).

Методические рекомендации для работы с инвалидами и лицами с ОВЗ размещены в ЭИОС университета (eios.ggpi.org).

8. Материально-техническая база, программное обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебный корпус 1, аудитории(я) 236.

В образовательном процессе используется свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства: экосистема Яндекс, Mail.ru и др.

Полный перечень материально-технической базы и программного обеспечения размещены в ЭИОС университета (eios.ggpi.org).

9. Рейтинг-план оценки успеваемости студентов

Дисциплина/ Семестр	Объем аудиторной работы				Перечень контрольных мероприятий	Максимальное кол-во баллов	Поощрение	Штрафы	Итоговая форма отчета (мин. балл)
	лк	Сем	Прак	КСР					
Основы управления и программирования БПЛА / 2	10	–	22	4	1. Контроль посещаемости лекций 2. Контроль посещаемости практических занятий и занятий КСР 3. Работа на практическом занятии и КСР Контрольные мероприятия 1. Тестирование 2. Контрольная работа Компенсационные мероприятия Создание программного продукта по теме, определяемой преподавателем	10 26 65 5 5 10	+ 1 балл за дополнение; + 3 балла за подготовку дополнительного дидактического материала	- 3 балла за невыполнение в установленные сроки	Зачёт с оценкой допуск к зачёту с оценкой - (50%) (56 б) «автомат» при зачете с оценкой - (90 %) (100 б)
ВСЕГО						111 (без компенсации)			

Лист регистрации изменений и дополнений к РПД
 (фиксируются изменения и дополнения перед началом учебного года,
 при необходимости внесения изменений на следующий год –
 оформляется новый лист изменений)

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой	Дата, номер протокола заседания совета факультета. Подпись декана факультета
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ И ПРОГРАММИРОВАНИЯ БПЛА

1. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и поститогового контроля по дисциплине

1.1. Настоящий Фонд оценочных средств(ФОС) по дисциплине «Основы управления и программирования БПЛА» является неотъемлемым приложением к рабочей программе дисциплины «Основы управления и программирования БПЛА» (РПД). На данный ФОС распространяются все реквизиты утверждения, представленные в РПД по данной дисциплине.

1.2. Оценивание всех видов контроля(текущего, промежуточного, поститогового) осуществляется по 5-ти балльной шкале.

1.3. Результаты оценивания текущего контроля учитываются в рейтинге.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными индикаторами достижения компетенций

Код компетенции	УК-1
Формулировка компетенции	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
Индикатор достижения компетенции	ИУК 1.1 Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение ИУК 1.3 Анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений
Код компетенции	ОПК-2
Формулировка компетенции	Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)
Индикатор достижения компетенции	ИОПК 2.3 Осуществляет отбор педагогических и других технологий, в том числе информационно-коммуникационных, используемых при разработке основных и дополнительных образовательных программ и их элементов
Код компетенции	ОПК-9
Формулировка компетенции	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
Индикатор достижения компетенции	ИОПК 9.1 Выбирает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности

3. Содержание оценочных средств текущего контроля и критерии их оценивания

3.1. Текущий контроль осуществляется преподавателем дисциплины при проведении занятий в следующих формах: тестирование, контрольная работа.

3.2. Формы текущего контроля и критерии их оценивания.

Форма контроля 1 - Типовые тестовые задания

Типовой тест: Итоговый тест

Проверяемые компетенции и индикаторы достижения компетенций: УК-1, ИУК 1.1, ИУК 1.3, ОПК-2, ИОПК 2.3, ОПК-9, ИОПК 9.1, ИОПК 9.2.

Время выполнения заданий: 25 минут

Критерии оценивания:

- верные ответы на 90% вопросов – «отлично»;
- верные ответы на 70% вопросов – «хорошо»;
- верные ответы на 50% вопросов – «удовлетворительно»;
- меньше 50% ответов на вопросы – «неудовлетворительно».

1. Укажите на приведенном ниже рисунке всепогодный разведывательно-ударный беспилотный летательный аппарат Predator.



2. Какой датчик в авиамодели позволяет определить высоту ее подъема?

-) Датчик тока.
-) Альтиметр.
-) Гироскоп.
-) Энкодер.

3. На какой радиочастоте передается видеосигнал в FPV системе при использовании для радиоуправления частоты 2,4 ГГц?

-) 27 МГц
-) 433 МГц
-) 2,4 ГГц
-) 5,8 ГГц

4. Емкость литий-полимерного аккумулятора 5 А*ч. Потребление тока мультикоптером при средней нагрузке составляет 50 А. За какое расчетное время разрядится аккумулятор при полете?

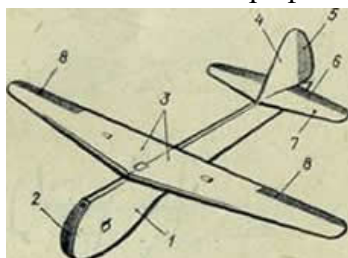
-) 5 мин.
-) 6 мин.
-) 10 мин.
-) 1 ч

5. Угол поворота авиамодели по вертикальной оси - это ...

-) Крен
-) Рысканье
-) Тангаж
-) Элевон

6. Определите соответствие профиля крыла на рисунке его названию.

1



а) Киль

2

б) Руль высоты

3

в) Руль поворота

4

г) Элерон

7. Установите соответствие между количеством винтомоторных групп и названием мультикоптера

1	Гексакоптер	а)	3
2	Октокоптер	б)	4
3	Трикоптер	в)	6
4	Квадрокоптер	г)	8

Форма контроля 2 –Типовая контрольная работа

Типовая контрольная работа: Контрольная работа.

Проверяемые компетенции и индикаторы достижения компетенций: УК-1, ИУК 1.1, ИУК 1.3, ОПК-2, ИОПК 2.3, ОПК-9, ИОПК 9.1, ИОПК 9.2.

Время выполнения заданий: 45 минут

Критерии оценивания:

Обучающимся предлагается выполнить серию из трех заданий.

Для получения оценки «удовлетворительно» необходимо выполнить 1 задание.

Для получения оценки «хорошо» необходимо выполнить 2 задания.

Для получения оценки «отлично» необходимо выполнить все задания.

1. Подключите модуль барометра к плате Arduino. Напишите прошивку для Arduino, которая выводит в монитор порта данные об атмосферном давлении и высоте датчика над уровнем моря.
2. Подключите модуль акселерометра к плате Arduino. Напишите прошивку для Arduino, которая выводит в монитор порта данные об углах отклонения датчика по трем осям координат: тангаж, крен, рысканье.
3. Подключите модуль гироскопа к плате Arduino. Напишите прошивку для Arduino, которая выводит в монитор порта данные об углах отклонения датчика и угловых скоростях по трем осям координат: тангаж, крен, рысканье.

3.3. Методические указания по проведению процедуры текущего контроля

1. Текущий контроль проводится на протяжении всего семестра.
2. Сбор, обработка и оценивание результатов текущего контроля проводятся преподавателем, ведущим дисциплину.
3. Предъявление результатов оценивания осуществляется в течение недели после проведения контрольного мероприятия.
4. Результаты текущего контроля учитываются в рейтинге по дисциплине.
5. Все материалы, полученные от обучающихся в ходе текущего контроля (контрольная работа, диктант, тест, организация дискуссии, круглого стола, доклад, реферат, отчет по лабораторной работе, отчет по педагогической практике и т.п.), должны храниться в течение текущего семестра на кафедрах.
6. Считать, что положительные результаты текущего контроля свидетельствуют об успешном процессе формирования указанных компетенций и индикаторов достижения компетенций (этапов формирования компетенций).

4. Содержание оценочных средств промежуточной аттестации и критерии их оценивания

- 4.1. Промежуточная аттестация проводится в виде: зачета (2 сем.).
- 4.2. Содержание оценочного средства. Проверяемые компетенции и индикаторы достижения компетенций: УК-1, ИУК 1.1, ИУК 1.3, ОПК-2, ИОПК 2.3, ОПК-9, ИОПК 9.1, ИОПК 9.2

Примерные вопросы и задания к зачету

1. Развитию беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) в мировом сообществе и в России.
2. Возможности БПЛА.
3. Правила техники безопасности.
4. Беспилотные летательные аппараты (БПЛА), базовый уровень.
5. Основные понятия БПЛА, их свойства.
6. Законодательство о применении воздушных летательных аппаратов.
7. Элементы БПЛА: фюзеляж, винтомоторная группа, системы управления, электроника и дополнительное оборудование.
8. Блок-схема БПЛА, основные параметры энергозависимости винтомоторных групп и веса аппарата.
9. Симулятор управления БПЛА, моделирование полета.
10. Комплектация БПЛА-аппарата, программирование полетного контроллера.

11. Установка батарей.
12. Условные звуковые сигналы электроники.
13. Правила управления аппаратом.
14. Пульт управления.
15. Дополнительное навесное оборудование.
16. Интерактивные сервомоторы.
17. Симулирование полета и управлением аппаратом на компьютере посредством пульта управления, возможности автоматического полета.
18. Учебные конструкторы квадрокоптеров: состав, возможности,
19. название и назначение основных компонентов, датчики, назначение, единицы измерения,
20. винтомоторная группа, полетные контроллеры, аккумулятор, зарядка, использование, сборка и хранение деталей.
21. Полетный 32-битный программируемый микроконтроллер, программное обеспечение с интуитивным интерфейсом.
22. Ручное управление аппаратом и автоматизация полета.
23. Работа с конструктором квадрокоптера.
24. Сборка рамы квадрокоптера.
25. Установка винтомоторной группы.
26. Установка контроллеров моторов.
27. Установка полетного контроллера.
28. Световая и звуковая индикация.
29. Управление собранной моделью конструктора.
30. Зарядка батарей.
31. Безопасный запуск модели.
32. Управление аппаратом в различных погодных условиях.
33. Автоматизация и роботизация аппарата и навесного оборудования.
34. Программное обеспечение контроллеров.
35. Понятие программирования контроллера полета.
36. Гиросtabilизация платформы.
37. Датчики полетного контроллера.
38. Среда программирования полетного контроллера.
39. Регуляторы моторов.
40. Изменение скорости вращения мотора в микропрограмме регулятора.
41. Определение целей и задач программирования контроллера, настройка аппаратов под индивидуальное управление.
42. Тестирование различных настроек, подбор оптимального режима эксплуатации.
43. Полетные задания. Использование и применение БПЛА.
44. Применение БПЛА для различных нужд современного общества.
45. Понятия и виды полетных задач.
46. Регистрация полетов и результатов.
47. Техническое обслуживание и правильная эксплуатация полетной техники.
48. Проведение серии тренировочных полетов, выполнение основных фигур пилотажа ручного управления, настройка аппарата под индивидуальное использование.
49. Изучение стенда БПЛА и робототехнического оборудования.
50. Стендовая модель мультикоптера.

51. Система обнаружения препятствий.
52. Грузоподъемность и продолжительность полета.
53. Функции автоматического возврата домой.
54. Радиопомехи, их влияние на полет.
55. Законодательное регулирование полетов.
56. Навесное оборудование – стабилизированный подвес.
57. Видеопередатчики.
58. Серия демонстрационных полетов, алгоритмизация системы уклонения от препятствий, обучение управлению стабилизированным подвесом.
59. Испытательные полеты в режиме «учитель-ученик» стендового аппарата.
60. Составление полетных заданий, программирование контроллеров.
61. Среда программирования контроллеров.
62. Балансировка гироскопов, акселерометров, компаса.
63. Маршрутизаторы движения БПЛА по точкам GPS.
64. Определение территории проведения полета.
65. Планирование автоматического полета, определение территориальной зоны проведения полета, групповые полеты и полеты с применением стенда.
66. Автоматизация полета по точкам и применение роботизированного подвеса для получения видеoinформации.
67. Обработка данных полученных с БПЛА.
68. Контроллеры стабилизированного подвеса.
69. Механика стабилизированного подвеса.
70. Системы передачи видеоизображения с подвеса на приемное оборудование.
71. Оптические камеры.
72. Программы обработки фотографий, создания 3D туров.
73. Управление полетами двумя операторами – БПЛА и подвесного оборудования.
74. Режимы съемки и обработки информации.
75. Создание панорамных изображений для индивидуальных фотоальбомов.
76. Создание видеороликов с высоты.
77. Введение физических понятий. Простейшие физические приборы. Взаимодействие природы и человека.
78. Истории развития летательных аппаратов. Начало воздухоплавания. Проекты планера и парашюта Леонардо да Винчи. Воздушный шар братьев Монгольфье.
79. Создание первичных квадрокоптера и современное конструирование БПЛА. Перспективы использования квадрокоптера.
80. Элементы механики.
81. Виды квадрокоптера, элементы их конструкций.
82. Элементы равновесия твердых тел. Рычаг. Равновесие сил на рычаге.
83. Момент силы. Правила моментов.
84. Датчики квадрокоптера.
85. Винтомоторная группа. Одно-, двух-, трех- и четырехвекторные системы.
86. Соосные схемы, синхроптер, квадрокоптер.
87. Моделирование квадрокоптера.
88. Конструкции квадрокоптера.
89. Физические основы движения тел. Виды движения тел: поступательное, вращательное, равномерное и неравномерное.

90. Основная задача механики.
91. Решение основной задачи механики. Система отсчета. Знакомство с системами координат и способами описания движения, координатный и векторный способы.
92. Физические величины, описывающие полеты: скорость, высота, координаты, пройденный путь, перемещение.
93. Векторы. Действие над векторами. Проекция вектора на координатные оси.
94. Динамика полетов.
95. Силы в природе: гравитационные и электромагнитные.
96. Понятием «сила». Силы тяжести, упругости, трения, весом тела, силой Архимеда.
97. Сложение сил, направленных вдоль одной прямой. Равнодействующая сила.
98. Подъемная сила. Подъемная сила воздушного шара.
99. Подъемная сила вертолета.
100. Импульсное движение. Устройство и полет ракеты.
101. Физические величины и приборы, контролирующие полет. Физические основы их работы.
102. Акселерометр, барометр, гироскоп, компас.
103. Практическое занятие: Использование акселерометра, барометра, гироскопа, компаса.
104. Электроника. Полетный контролер
105. Электрический ток. Электрические схемы, их основные элементы.
106. Последовательное и параллельное соединения проводников в электросхемах.
107. Датчики квадрокоптера, их назначение; физические величины, измеряемые датчиками, единицы измерения.
108. Аккумулятор квадрокоптера. Виды аккумуляторов, их зарядка и эксплуатация.
109. Радиосигналы, электромагнитные волны, скорость их распространения в атмосфере. Радиопомехи.
110. Управление полетом с помощью пульта управления.
111. Микроконтроллер. Платформа Arduino. Микроконтроллеры в нашей жизни. Возрастание популярности микроконтроллеров.
112. Разнообразные элементы схем в видеомагнитофонах, RFID-плеерах, телевизорах и микроволновых печах, автоматических дверях, системах управления лифтами, промышленных системах управления, измерительных устройствах, устройствах регулирования и т.д.
113. Аппаратная часть. Конструктив.
114. Среда программирования для Arduino. Язык программирования PYTHON, C, C++.
115. Языки программирования. Среда программирования. Возможности и особенности. Примеры.
116. Основы проектирования и моделирования электронного устройства на базе Arduino.
117. Управление электричеством. Чтение электрических схем. Управление светодиодом на макетной доске.
118. Программирование Arduino. Пользовательские функции.
119. Язык программирования устройств Arduino.
120. Написание различных пользовательских функций.
121. Подпрограммы: назначение, описание и вызов, параметры, локальные и глобальные.
122. Назначение микросхем. Назначение сдвигового регистра. Устройство сдвигового регистра, чтение технической документации.

123. Составление полетных заданий. Запуск и полет. Возможные сценарии полета. Съемка полета.

4.3. Критерии оценивания

Зачет выставляется по результатам рейтинга. Если обучающийся набрал недостаточное количество баллов, то он сдает зачет.

Шкала оценивания для зачета:

Уровни освоения индикаторов в достижения компетенций	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня	Академическая оценка	% освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный (высокий)	Творческая деятельность	Включает нижестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического или прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий.	Отлично	90-100
Базовый	Продуктивная деятельность	Включает нижестоящий уровень. Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	Хорошо	70-89
Удовлетворительный	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретического и практического материала	Удовлетворительно	50-69
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		Неудовлетворительно	менее 50

4.4. Методические указания по проведению процедуры промежуточной аттестации

1. Сроки проведения процедуры оценивания: по расписанию экзаменов (зачета - на последнем занятии по предмету). Если обучающийся по результатам рейтинговой системы не набирает нужное количество баллов или желает повысить оценку, то сдает экзамен/зачет согласно требованиям.

2. Сбор, обработка и оценивание результатов промежуточной аттестации проводится преподавателем, ведущим дисциплину.

3. Предъявление результатов оценивания осуществляется: по окончании ответа студента и фиксируется в зачетной книжке и экзаменационной ведомости.

4. При наличии письменных ответов обучающихся, полученных в ходе экзаменационной сессии, материалы хранятся в течение месяца после завершения сессии на кафедрах.

5. Порядок выполнения и защиты курсовой работы регламентирован «Положением о курсовой работе ФГБОУ ВО «Глазовский государственный инженерно-педагогический университет имени В.Г. Короленко».

6. Считать, что положительные результаты промежуточного контроля свидетельствуют об успешном процессе формирования указанных компетенций и индикаторов достижения компетенций (этапов формирования компетенций).

5. Содержание оценочных средств для проверки сформированности компетенций и индикаторов достижения компетенций (поститоговый контроль) и критерии их оценивания

Задания для проверки компетенции и индикаторов достижения компетенции: УК-1, ИУК 1.1, ИУК 1.3, ОПК-2, ИОПК 2.3, ОПК-9, ИОПК 9.1, ИОПК 9.2

Задания для проверки компетенции и индикаторов достижения компетенции: УК-1, ИУК 1.1

Время выполнения заданий: 25 минут

1. Укажите на приведенном ниже рисунке всепогодный разведывательно-ударный беспилотный летательный аппарат Predator.



2. Какой датчик в авиамодели позволяет определить высоту ее подъема?
 -) Датчик тока.
 -) Альтиметр.
 -) Гироскоп.
 -) Энкодер.
3. На какой радиочастоте передается видеосигнал в FPV системе при использовании для радиоуправления частоты 2,4 ГГц?
 -) 27 МГц
 -) 433 МГц
 -) 2,4 ГГц

Д) 5,8 ГГц

4. Емкость литий-полимерного аккумулятора 5 А*ч. Потребление тока мультикоптером при средней нагрузке составляет 50 А. За какое расчетное время разрядится аккумулятор при полете?

А) 5 мин.

Б) 6 мин.

В) 10 мин.

Д) 1 ч

5. Угол поворота авиамоделей по вертикальной оси - это ...

А) Крен

Б) Рысканье

В) Тангаж

Д) Элевон

Ключ к тесту:

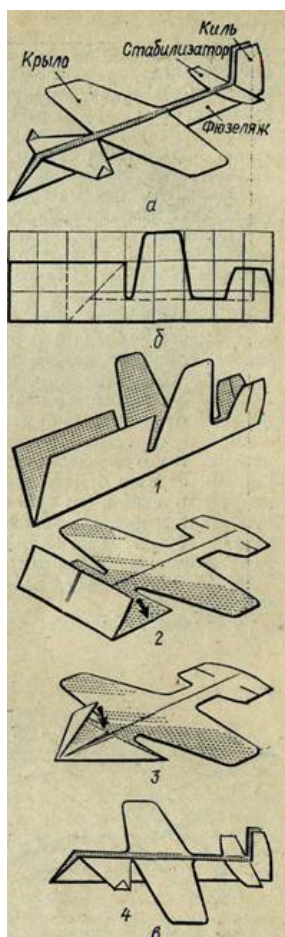
Номер вопроса	1	2	3	4	5
Номер правильного ответа	а	б	г	б	б

Задания для проверки компетенции и индикаторов достижения компетенции: УК-1, ИУК 1.3

Время выполнения заданий: не более 30 минут

Практическое задание. Сконструируйте учебную летающую модель из бумаги.

Ключ к практическому заданию:



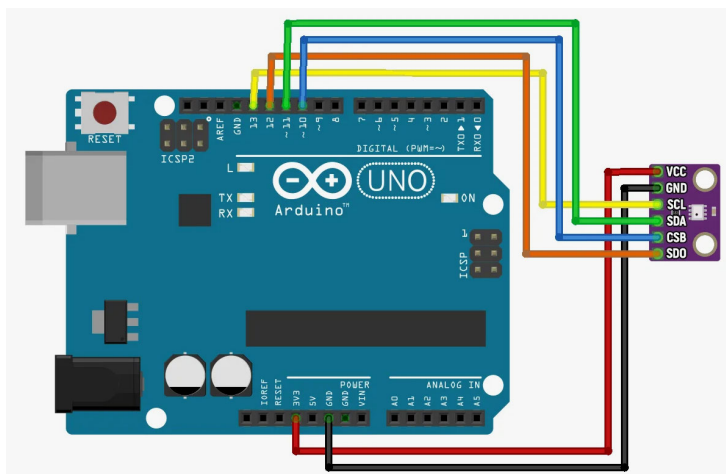
Для изготовления учебной модели складывают вдвое лист плотной бумаги и карандашом вычерчивают сетку (рис. 1, б): вертикально три квадрата, горизонтально — девять, со стороной 1,5 — 2,0 см. После этого рисуют контур, вырезают и складывают, как показано на рисунке 1, в. Руководитель обращает внимание кружковцев на то, чтобы у крыла линия сгиба была косой и передняя кромка возвышалась над задней на 1,0 — 1,5 мм. Крылу необходимо придать поперечный угол V. Концы крыла должны быть выше середины на 5 — 7 мм. Затем проверяют симметричность модели на виде спереди — не перекошены ли оперение и крыло. Убедившись, что у модели нет дефектов, приступают к запуску. Для этого ее берут двумя пальцами за фюзеляж под крылом, несколько опускают нос и, легко толкнув, запускают в полет.

Задания для проверки компетенции и индикаторов достижения компетенции: ОПК-2, ИОПК 2.3

Время выполнения заданий: не более 45 минут

Практическое задание. Подключите МЭМС-датчик барометр к полетному контроллеру, на выбор, например, на основе платы Arduino. Напишите программный код, который получает от датчика данные об атмосферном давлении и высоте датчика над уровнем моря.

Ключ к практическому заданию:




```

#include <Adafruit_BMP280.h>

Adafruit_BMP280 bmp280;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  Serial.println(F("BMP280"));

  while (!bmp280.begin(BMP280_ADDRESS - 1)) {
    Serial.println(F("Could not find a valid BMP280 sensor,
check wiring!"));
    delay(2000);
  }
}

void loop() {
  float temperature = bmp280.readTemperature();
  float pressure = bmp280.readPressure();
  float altitude = bmp280.readAltitude(1013.25);

  Serial.print(F("Temperature = "));
  Serial.print(temperature);
  Serial.println(" C");

  Serial.print(F("Pressure = "));
  Serial.print(pressure);
  Serial.println(" Pa");

  Serial.print(F("Altitude = "));
  Serial.print(altitude);
  Serial.println(" m");

  Serial.println();
  delay(2000);
}

```

Задания для проверки компетенции и индикаторов достижения компетенции: ОПК-9, ИОПК 9.1, ИОПК 9.2

Время выполнения заданий: не более 30 минут

Практическое задание. Используя доступные информационные ресурсы, выберите комплект деталей и компонентов системы пилотирования квадрокоптером. Оформите в виде таблицы «Таблица-смета комплектующих для сборки квадрокоптера». Колонки в таблице: 1) номер п/п; 2) наименование детали; 3) ссылка на страницу товара; 4) единицы измерения: в штуках, в метрах, в килограммах и т.д.; 5) цена единицы товара; 6) количество товара; 7) стоимость комплекта деталей; 8) назначение детали.

Ключ к практическому заданию:

План-смета для сборки комплекта пилотирования квадрокоптером

номер п/п	наименован ие детали	ссылка на страницу товара в интернет магазине	единицы измерения: в штуках, в метрах, в килограммах и	цена единицы товара в рублях	количество товара	стоимость комплекта деталей в рублях
1	Рама TransTEC	https://www.banggood	шт.	2762,74	1	2762,74
2	Samguk серии Wu	https://www.banggood	шт.	1090,11	4	4360,44
3	Регуляторы ESC Racerstar MS	https://www.banggood	шт.	581,05	4	2324,2
4	Полетный контроллер HGLRC F4 V6PRO	https://www.banggood	шт.	3635,41	1	3635,41
5	Камера Foxeer Cat 2	https://aliexpress.ru/ite	шт.	3676,51	1	3676,51
6	Антенны Foxeer Lollipop	https://aliexpress.ru/ite	шт.	694,76	2	1389,52
7	Видеопередатчик VTX03	https://www.banggood	шт.	1130,84	1	1130,84
8	Пропеллеры GEMFAN	https://aliexpress.ru/ite	комплект (12 пар)	576,37	1	576,37
9	Приемник FrSky XM	https://www.banggood	шт.	1453,73	1	1453,73
10	Пульт управления Taranis X9D Plus	https://www.banggood	шт.	17525,45	1	17525,45
11	Аккумулятор Infinity 1300mAh	https://www.banggood	шт.	1453,73	2	2907,46
12	Зарядное устройство Original SkyRC IMAX B6	https://www.banggood	шт.	3562,69	1	3562,69
ИТОГ СТОИМОСТИ КОМПЛЕКТА ОБОРУДОВАНИЯ:						45305,36

Критерии оценивания:

Каждый индикатор достижения компетенции оценивается в 10 баллов:

- Тестовое задание оценивается в 10 баллов (ответ на вопрос теста стоит 0 или 2 балла);
- Задания на соответствие оцениваются в 10 баллов (каждое оценивается 0-5 баллов)
 - 5 баллов – полностью правильно найденные соответствия;
 - 4 балла – три правильных соответствия;
 - 3 балла – два правильных соответствия;
 - 2 балла – одно правильно соответствие;
 - 1 балл – отсутствие правильных соответствий;

- 0 баллов – не приступал к выполнению задания;
- Каждое практическое задание оценивается в 10 баллов:
 - 10 баллов - студент правильно выполнил предложенные задания на основе изученной теории, методов, приемов, технологий;
 - 8 баллов - студент способен применять полученные теоретические знания в практической деятельности, решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов, при выполнении заданий допускает незначительные ошибки;
 - 6 баллов - при выполнении задания допущены грубые ошибки;
 - 0 баллов - студент не выполнил задание.

Оценка зависит от процента выполнения всех заданий.

Шкала оценивания сформированности компетенции и индикаторов достижения компетенции

Уровни освоения индикатора (ов) достижений компетенций	Основные признаки выделения уровня	Академическая оценка	% выполнения всех заданий
Повышенный (высокий)	Включает нижестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического или прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий.	Отлично	90-100
Базовый	Включает нижестоящий уровень. Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	Хорошо	70-89
Удовлетворительный	Изложение в пределах задач курса теоретического и практического контролируемого материала	Удовлетворительно	50-69
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня	Неудовлетворительно	менее 50

Считать, что положительные результаты поститогового контроля свидетельствуют об успешном процессе формирования компетенции(ий) и индикатора(ов) достижения компетенции(ий) (этапа формирования компетенции). Если обучающийся получил оценку «неудовлетворительно», то считать компетенцию не сформированной на данном этапе. При получении оценок «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично» считать, что проверяемая компетенция сформирована на достаточном уровне.

Методические указания для проверки остаточных знаний

1. Сроки проведения процедуры оценивания: по графику деканата.
2. Сбор, обработка и оценивание результатов поститогового контроля проводится преподавателем по распоряжению деканата.

3. Предъявление результатов оценивания осуществляется в течение недели после проведения контрольного мероприятия, оформляется в виде отчета и хранится в деканате в течение всего срока обучения обучающегося.