

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

«21» апреля 2025 г. протокол № 9
Приказ № 45 от 21 апреля 2025 г.

Ректор Я.А. Чиговская-Назарова

**АДАПТИРОВАННАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
(для лиц с нарушениями функций опорно-двигательного аппарата)**

КОНСТРУИРОВАНИЕ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ БПЛА

Уровень основной профессиональной образовательной программы	Бакалавриат
Направление подготовки	09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Направленность (профиль)	Информатика и вычислительная техника
Форма обучения	Очная
Семестр(ы)	3

Глазов 2025

1. Цель и задачи изучения дисциплины

1.1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель дисциплины – формирование у студентов способности осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде при решении конкретных учебных и учебно-исследовательских проблем, связанных с конструированием и программированием компонентов беспилотных авиационных систем, как современной области применения информационных технологий и вычислительной техники.

Задачи дисциплины:

- 1) освоение основных приемов и норм социального взаимодействия; основных понятий и методов конфликтологии, технологий межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии в конкретной учебной деятельности по конструированию и программированию БПЛА;
- 2) развитие умений устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды, работающей над решением учебной, конструкторской, творческой задачи, связанной с конструированием и программированием БПЛА;
- 3) освоение простейших методов и приемов социального взаимодействия и продуктивной, ответственной работы в команде при решении конкретной задачи в области конструирования и программирования БПЛА.

Программа адаптирована для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (ОДА) с учетом их психофизического развития, индивидуальных возможностей и необходимых специальных условий обучения.

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

Код компетенции	УК-3
Формулировка компетенции	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
Индикатор достижения компетенции	ИУК 3.1 Знать: основные приемы и нормы социального взаимодействия; основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии ИУК 3.2 Уметь: устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды ИУК 3.3 Владеть: простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде

1.3. Воспитательная работа

Направление воспитательной работы	Типы задач	Формы работы
формирование у обучающихся осознания социальной значимости своей будущей профессии, мотивации к осуществлению профессиональной деятельности	производственно-технологический	включение в социокультурную среду путем формирования у студентов практических умений и навыков в рамках профессиональной деятельности

научно-исследовательская работа обучающихся	производственно-технологический	Исследовательская деятельность студентов (публикация статей, выступление с докладом)
---	---------------------------------	--

1.4. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Конструирование и программирование БПЛА» относится к обязательной части учебного плана.

1.5. Особенности реализации дисциплины

Дисциплина реализуется на русском языке.

Для лиц с нарушениями функций ОДА используется электронное обучение, дистанционные технологии. Для поддержки курса используется сайт: <http://moodle.ggpi.org>.

2. Объем дисциплины

Вид учебной работы по семестрам	Всего, зачетных единиц	Академ. часы	Из них в форме практической подготовки
Общая трудоемкость дисциплины	3	108	
СЕМЕСТР 3			
Контактная работа с преподавателем:			
Аудиторные занятия (всего)		54	
Занятия лекционного типа		16	
Лабораторные работы		-	
Занятия семинарского типа		-	
Практические занятия		34	
КСР		4	
Самостоятельная работа обучающихся		54	
Вид промежуточной аттестации: Зачет		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 3								
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.	Электронные компоненты БАС	12	6	2	4	–	–	6
5.	Программное обеспечение БАС	12	6	2	4	–	–	6
6.	Симуляторы БАС	12	6	2	4	–	–	6
7.	Программирование БПЛА	20	10	2	6	–	2	10
8.	Полетные задания	16	8	2	4	–	2	8
	Итого – по дисциплине	108	54	16	34	–	4	54

3.2. Занятия лекционного типа

Для лиц с нарушениями функций ОДА лекция сопровождается текстом с увеличенным шрифтом или усиливающей звуковой аппаратурой.

Занятия, при возможности, проводятся в мультимедийной аудитории, где имеется возможность подкрепления основных положений лекционного материала необходимым иллюстративным материалом (письменная презентация ключевых вопросов, являющихся темой обсуждения во время беседы; использование необходимых электронных видеоматериалов для иллюстрирования вопросов и контекста обсуждаемой проблемы, и т.п.). Есть возможность предоставлять необходимый учебный материал электронно для последующей самостоятельной работы с ним.

При объяснении материала мысли излагаются четко и лаконично (в простые предложения), информация подается в виде небольших логически и по смыслу законченных фрагментов.

СЕМЕСТР 3

Лекция 1.

Тема. Общие сведения о летательных аппаратах.

История развития летательных аппаратов (ЛА). Принцип действия ЛА различных классов. Виды двигателей. Назначение. Общие понятия аэродинамики; понятия беспилотных летательных аппаратов, классификация; Элементы механики и динамики полета. 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. 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.

Конструкции БАС. Классификация летательных аппаратов (ЛА). Винтомоторная группа. Одно-, двух-, трех- и четырехвекторные системы. Соосные схемы, синхροптер, квадрокоптер. Гиростабилизация платформы. Датчики полетного контроллера. Инерциальные навигационные системы. Элементы современных гражданских БПЛА. Системы связи. Воздушный кодекс, зонирование территорий. Виды современного навесного оборудования. Аэромониторинг. Аэрофотосъемка. Применение беспилотных

авиационных систем. Автопилот. Степени автономности транспортного средства. Применение датчиков, алгоритмов локализации и систем спутникового глобального позиционирования. Цифровая фотограмметрия.

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. Электронные компоненты БАС.

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 5

Тема. Программное обеспечение БАС

Прошивки полетных контроллеров. Операционные системы. Программы конфигурирования и настройки. Обработка данных БАС.

Лекция 6

Тема. Симуляторы БАС

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.

Лекция 7

Тема. Программирование БПЛА

Понятие программирования контроллера полета. Языки программирования БПЛА. Среды разработки и программирования полетного контроллера. Фреймворки. Библиотеки. Алгоритмы управления, навигации. Применение технологий искусственных нейросетей и искусственного интеллекта.

Лекция 8

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

Для лиц с нарушениями функций ОДА материал в электронном виде можно найти по адресу: <http://moodle.ggpi.org>.

Выполнение практических работ проводятся в микрогруппах или парами, в которых присутствует смешанный состав обучающихся: в паре – один обычный обучающийся и один обучающийся с двигательным нарушением; микрогруппа включает одного обучающегося с двигательным нарушением и несколько обычных обучающихся.

В ходе практического занятия используются следующие методы:

- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала.

СЕМЕСТР 3

Практическое занятие 1.

Тема: Общие сведения о летательных аппаратах.

Перечень заданий

Изучение программ дополнительного образования по авиамоделизму.

Сравнение и анализ.

Список оборудования.

Классификация летательных аппаратов (ЛА).

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.

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.

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.

Практическое занятие 4.

Тема: Беспилотные авиационные системы.

Перечень заданий

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.

Практическое занятие 5.

Тема: Пилотирование БПЛА.

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.

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. Электронные компоненты БАС.

Перечень заданий

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 8

Тема. Электронные компоненты БАС.

Перечень заданий

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 9

Тема. Программное обеспечение БАС.

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 10

Тема. Программное обеспечение БАС.

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. Симуляторы БАС.

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.

Практическое занятие 12

Тема. Симуляторы БАС.

Перечень заданий

Винтомоторная группа. Одно-, двух-, трех- и четырехвекторные системы.

Соосные схемы, синхроптер, квадрокоптер.

Навесное оборудование – стабилизированный подвес.

Видеопередатчики. Маршрутизаторы движения БЛА по точкам GPS.

Практическое занятие 13

Тема. Программирование БПЛА.

Перечень заданий

Полетные контроллеры.

Программное обеспечение.

Программирование автономного полета на языке Python.

Использование технологии машинного зрения для автономного полета.

Практическое занятие 14

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 15

Тема. Программирование БПЛА.

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 16

Тема. Полетные задания.

Перечень заданий

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

Практическое занятие 17.

Тема. Полетные задания.

Перечень заданий

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

Для лиц с нарушениями функций ОДА материал в электронном виде можно найти по адресу: <http://moodle.ggpi.org>.

Для лиц с нарушениями функций опорно-двигательного аппарата учебно-методическое обеспечение для контроля самостоятельной работы обучающихся по дисциплине предъявляется (по выбору обучающегося): устно, письменно на бумаге или на компьютере, в форме тестирования, электронных тренажеров и т.п.

Конкретные формы и виды самостоятельной работы обучающихся с нарушениями функций ОДА устанавливаются преподавателем с учетом индивидуальных психофизических особенностей. При необходимости обучающимся предоставляется дополнительное время для консультаций и выполнения заданий.

Самостоятельная работа включает следующие виды деятельности: работа с книгой и другими источниками информации, планы-конспекты; реферативные (воспроизводящие), реконструктивно-вариативные, эвристические, творческие самостоятельные работы; проектные работы; дистанционные технологии.

Уделяется внимание индивидуальной работе. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету становятся важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся с нарушениями функций ОДА.

СЕМЕСТР 3

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. 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 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: перечислить не менее 3 форм работы, используемые для реализации дисциплины. Формы работы можно взять из указаний «Методические рекомендации по организации образовательного процесса при освоении дисциплины».

4. Фонд оценочных средств

Формы текущего контроля, промежуточной аттестации и послитоговый контроль для лиц с нарушениями функций ОДА устанавливаются с учетом их психофизиологических особенностей. При необходимости все виды аттестации проходит в несколько этапов.

Текущий контроль результатов обучения осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, а также выполнения индивидуальных работ и домашних заданий, или в режиме тренировочного тестирования в целях получения информации о выполнении обучаемым требуемых действий в процессе учебной деятельности; правильности выполнения требуемых действий; соответствии формы действия данному этапу усвоения учебного материала; формировании действия с должной мерой обобщения, освоения и т.д.

Формы и сроки проведения промежуточного контроля определяются преподавателем с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Для лиц с нарушениями функций опорно-двигательного аппарата формами текущего контроля, промежуточной аттестации и послитогового контроля используются (в зависимости от индивидуальных особенностей и потребностей):

- устный ответ;
- письменный ответ;
- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

При проведении всех форм контроля учитываются психофизическое развитие и ограничения здоровья. Время выполнения заданий для лиц с нарушениями функций ОДА может быть увеличено, но не более чем на 30 минут.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата материалы ко всем видам аттестации предъявляться (в зависимости от индивидуальных особенностей и потребностей):

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Рекомендуемые формы контроля и оценки результатов обучения лиц с нарушением функций ОДА:

- письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;
- устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;
- с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.

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. Пантюшин, В. А. Беспилотная аэрофотосъемка и фотограмметрия: оценка качества материалов цифровой аэрофотосъемки : учебное пособие для вузов / В. А. Пантюшин. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 80 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20728-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/558658> (дата обращения: 31.03.2025).
2. Погорелов, В. И. Беспилотные летательные аппараты: нагрузки и нагрев : учебник для вузов / В. И. Погорелов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 191 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07627-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/562680> (дата обращения: 31.03.2025).
3. Стогний, В. В. Аэрогеофизика : учебник для вузов / В. В. Стогний. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 242 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14555-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/566945> (дата обращения: 31.03.2025).

5.2. Дополнительная литература

1. Пантюшин, В. А. Беспилотная аэрофотосъемка и фотограмметрия: оценка качества материалов цифровой аэрофотосъемки : учебное пособие для вузов / В. А. Пантюшин. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 80 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20728-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/558658> (дата обращения: 31.03.2025).

2. Парафесь, С. Г. Проектирование конструкции и САУ БПЛА с учетом аэроупругости : постановка и методы решения задачи / С. Г. Парафесь, В. И. Смыслов. — Москва : Техносфера, 2018. — 182 с. — ISBN 978-5-94836-515-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/84701.html> (дата обращения: 03.03.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Разработка Windows-приложений в среде программирования Visual Studio.Net : учебно-методическое пособие по дисциплине Информатика и программирование / составители Ю. А. Воронцов, А. Г. Ерохин. — Москва : Московский технический университет связи и информатики, 2016. — 20 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/61536.html> (дата обращения: 31.03.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
4. Шишмарёв, В. Ю. Основы автоматического управления : учебник для вузов / В. Ю. Шишмарёв. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 350 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05203-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/563715> (дата обращения: 31.03.2025).

1. Обучающиеся с нарушениями функций опорно-двигательного аппарата обеспечены печатными и электронными ресурсами в форме, адаптированной к ограниченным возможностям здоровья и восприятия информации:

- в печатной форме
- в форме электронного документа
- в форме аудиофайла

2. Каждому обучающемуся с нарушениями функций ОДА обеспечен доступ к библиотечным ресурсам и сети Интернет и предоставлен не менее чем одним учебным, методическим и (или) электронным изданием в форме, адаптированной к ограничениям здоровья.

3. Для обучения лиц с нарушениями функций ОДА комплектация библиотечного фонда осуществляется электронными изданиями основной и дополнительной литературы по дисциплинам.

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-robolab/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>

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.

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

Образовательная среда организации, организация рабочих мест обучающихся, технические и программные средства общего и специального назначения соответствуют Методическим рекомендациям по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утв. Министерством образования и науки РФ 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн), а именно:

- наличие компьютерной техники, адаптированной для инвалидов со специальным программным обеспечением, альтернативных устройств ввода информации и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата;

- для студентов с нарушениями функций опорно-двигательного аппарата используются альтернативные устройств ввода информации (при необходимости);

- используются специальные возможности операционной системы Windows, такие как экранная клавиатура, с помощью которой можно вводить текст, настройка действий Windows при вводе с помощью клавиатуры или мыши.

Для студентов с нарушениями функций опорно-двигательного аппарата предусмотрено расположение рабочих мест в первых рядах у окна и в среднем ряду.

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					
Конструирование и программирование БПЛА / 3	16	—	34	4	1. Контроль посещаемости лекций 2. Контроль посещаемости практических занятий и занятий КСР 3. Работа на практическом занятии и КСР <u>Контрольные мероприятия</u> 1. Тестирование 2. Контрольная работа <u>Компенсационные мероприятия</u> Создание программного продукта по теме, определяемой преподавателем	18 38 95 5 5 10			зачёт допуск к зачёту - (50%) «автомат» - (70 %)
ВСЕГО						171			

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 КОНСТРУИРОВАНИЕ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ 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 «Конструирование и программирование БПЛА» является неотъемлемым приложением к рабочей программе дисциплины «Конструирование и программирование 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-3
Формулировка компетенции	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
Индикатор достижения компетенции	ИУК 3.1 Знать: основные приемы и нормы социального взаимодействия; основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии ИУК 3.2 Уметь: устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды ИУК 3.3 Владеть: простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде

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

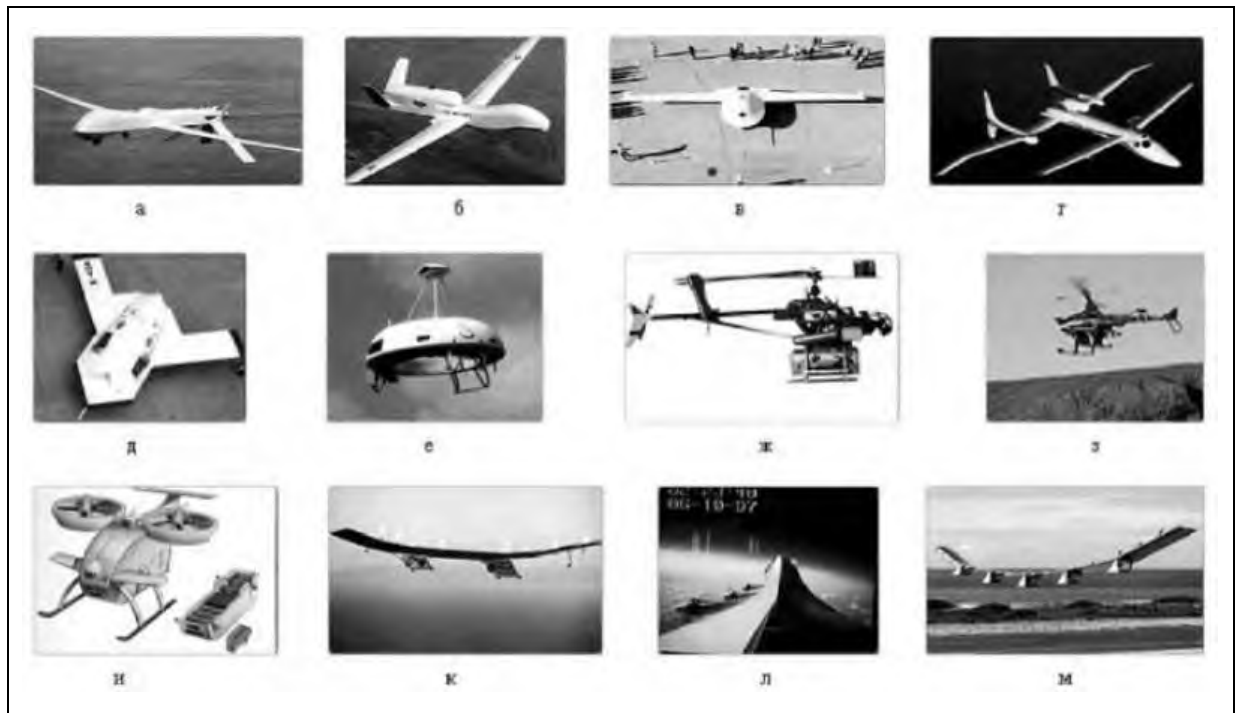
Время выполнения заданий: 25 минут

Критерии оценивания:

- верные ответы на 90% вопросов – «отлично»;
- верные ответы на 70% вопросов – «хорошо»;
- верные ответы на 50% вопросов – «удовлетворительно»;

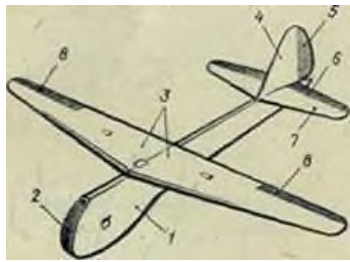
– меньше 50% ответов на вопросы – «неудовлетворительно».

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



2. Какой датчик в авиамодели позволяет определить высоту ее подъема?
- а) Датчик тока.
 - б) Альтиметр.
 - в) Гироскоп.
 - г) Энкодер.
3. На какой радиочастоте передается видеосигнал в FPV системе при использовании для радиоуправления частоты 2,4 ГГц?
- а) 27 МГц
 - б) 433 МГц
 - в) 2,4 ГГц
 - г) 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.
 - г) 1 ч
5. Угол поворота авиамодели по вертикальной оси - это ...
- а) Крен
 - б) Рысканье
 - в) Тангаж
 - г) 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.

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.

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.

5. Считать, что положительные результаты текущего контроля свидетельствуют об успешном процессе формирования указанных компетенций индикаторов достижения компетенций(этапов формирования компетенций).

4. Содержание оценочных средств промежуточной аттестации и критерии их оценивания

4.1. Промежуточная аттестация проводится в виде: зачета (3 сем.).

4.2. Содержание оценочного средства. Проверяемые компетенции и индикаторы достижения компетенций: УК-3, ИУК 3.1, ИУК 3.2, ИУК 3.3.

Примерные вопросы и задания к зачету
вставить самостоятельно

4.3. Критерии оценивания

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

Шкала оценивания для зачета:

1. Развитии 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 коптера.
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 коптеров и современное коптеростроение. Перспективы использования коптеров.
80. Элементы механики.
81. Виды коптеров, элементы их конструкций.
82. Элементы равновесия твердых тел. Рычаг. Равновесие сил на рычаге.
83. Момент силы. Правила моментов.
84. Датчики коптеров.
85. Винтомоторная группа. Одно-, двух-, трех- и четырехвекторные системы.
86. Соосные схемы, синхроптер, квадрокоптер.
87. Моделирование коптеров.
88. Конструкции коптеров.
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 коптеров, их назначение; физические величины, измеряемые датчиками, единицы измерения.
108. Аккумулятор коптера. 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 видеомэгнитофонах, 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.

4.4. Методические указания по проведению процедуры промежуточной аттестации

1. Сроки проведения процедуры оценивания: на последнем занятии по предмету). Если обучающийся по результатам рейтинговой системы не набирает нужное количество баллов или желает повысить оценку, то сдает 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-3, ИУК 3.1, ИУК 3.2, ИУК 3.3.

Код компетенции	УК-3
Формулировка компетенции	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
Индикатор достижения компетенции	<p>ИУК 3.1 Знать: основные приемы и нормы социального взаимодействия; основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии</p> <p>ИУК 3.2 Уметь: устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды</p> <p>ИУК 3.3 Владеть: простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде</p>

Время выполнения заданий: 30 минут

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



2. Какой датчик в авиамодели позволяет определить высоту ее подъема?
 - а) Датчик тока.
 - б) Альтиметр.
 - в) Гироскоп.
 - г) 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. Соотнесите типы БПЛА с областями их применения:
- | | |
|----------------|--|
| 1. Тактические | а) Картография, аэрофотосъемка, доставка грузов |
| 2. Гражданские | б) Военные операции, разведка, наблюдение территории |
| 3. Научные | в) Исследования атмосферы, метеорология, экология |
| 4. Спортивные | г) Соревнования по авиамodelизму, хобби |
7. Установите соответствие между датчиками и их назначением на борту БПЛА:
- | | |
|-----------------|--|
| 1. Акселерометр | а) Наблюдение и съемка местности |
| 2. Камера | б) Определение ускорения и положения аппарата |
| 3. GPS-приемник | в) Измерение высоты над уровнем моря |
| 4. Высотомер | г) Определение координат и ориентация в пространстве |

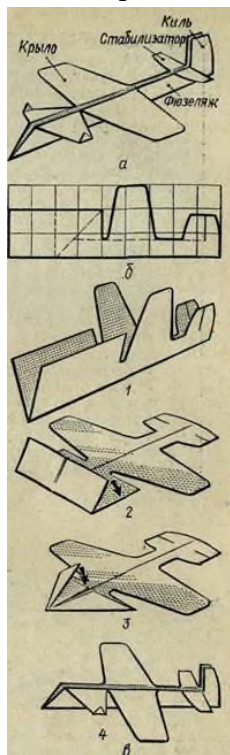
Ключ к тесту:

Номер вопроса	1	2	3	4	5	6	7
Номер правильного	а	б	г	б	б	1-б 2-а	1-б 2-а

ответа						3-в 4-г	3-г 4-в
--------	--	--	--	--	--	------------	------------

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.

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.

Считать, что положительные результаты поститогового контроля свидетельствуют об успешном процессе формирования указанной компетенции (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.

Шкала оценивания сформированности компетенции

Уровни освоения компетенции	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	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 контролируемого материала	Удовлетворительно	50-69
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		Неудовлетворительно	менее 50

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.