

Приложение № 4.22
к программе ОПОП специальности
23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт
двигателей, систем и агрегатов автомобилей

**ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«БОРОВИЧСКИЙ АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ КОЛЛЕДЖ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.13 ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫМИ АВИАЦИОННЫМИ
СИСТЕМАМИ**

*Вариативная часть
«Общепрофессиональный цикл»
Основной профессиональной образовательной программы по специальности
23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт
двигателей, систем и агрегатов автомобилей*

**Боровичи
2024**

ОДОБРЕНО
Предметной (цикловой) комиссией
специальности 23.02.07
Председатель

СОГЛАСОВАНО
с методическим советом колледжа
Протокол № 3
от 14 03 2024 г.

13 03 2024 г.

Составитель: Никифоров Александр Викторович, преподаватель БАДК

Эксперты:

Внутренняя экспертиза

Техническая экспертиза: Исакова Елена Алексеевна, старший методист БАДК

Внешняя экспертиза

Содержательная экспертиза:

Рабочая программа разработана на основе Федерального государственного стандарта среднего профессионального образования по специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от «09» декабря 2016 г. № 1568. и примерной основной образовательной программы (зарегистрированной в государственном реестре примерных основных образовательных программ под номером № 23.02.07-180119 от 19.01.2018г).

СОДЕРЖАНИЕ

1) ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	3
2) СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3) УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4) КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.13 Основы управления беспилотными авиационными системами

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является вариативной частью основной профессиональной образовательной программы по специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: Учебная дисциплина «Основы управления беспилотными авиационными системами» относится к профессиональному циклу (общепрофессиональные дисциплины) (вариативная часть).

1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь:**

принимать или намечать учебную задачу, ее конечную цель.

прогнозировать результаты работы;

планировать ход выполнения задания;

рационально выполнять задание;

руководить работой группы или коллектива;

управлять квадрокоптером внутри помещения и на улице.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать:**

правила безопасной работы инструментом;

правила безопасного управления квадрокоптером;

основные компоненты конструкторов Сopter «Жужа»-универсал;

конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;

компьютерную среду, включающую в себя графический язык

программирования;

виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;

основные приемы сборки компонентов;

конструктивные особенности узлов квадрокоптера;

самостоятельно решать технические задачи в процессе сборки конструктора

(планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.);

корректировать программы при необходимости;

В результате освоения дисциплины у студента формируются следующие компетенции:

Общие компетенции (ОК):

- ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
- ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.
- ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере,

- использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.
- ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.
 - ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
 - ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.
 - ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
 - ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
 - ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.
- ПК 5.1 Планировать деятельность подразделения по техническому обслуживанию и ремонту систем, узлов и двигателей.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем

Вид учебной работы	Объем в часах
Обязательная учебная нагрузка	45
в том числе:	
- теоретическое обучение	31
- практические занятия	10
- самостоятельная работа	4
Промежуточная аттестация	дифференцированный зачет

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины:

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Тема 1. Введение	<i>Содержание учебного материала</i>	5	ОК 01 – ОК 09 ПК 5.1
	Вводное занятие. История развития беспилотной авиации. Классификация и Терминология, современное состояние.		
Тема 2. Физический принцип и основные правила полетов БПЛА	<i>Содержание учебного материала</i>	5	ОК 01 – ОК 09 ПК 5.1
	Аэродинамика. Метеорология. Основы воздушного законодательства. Устройство и назначение квадрокоптеров.		
Тема 3 Детали и узлы квадрокоптера	<i>Содержание учебного материала</i>	5	ОК 01 – ОК 09 ПК 5.1
	Бесколлекторные двигатели. Техника безопасности при обращении с бесколлекторным двигателем. Аккумулятор. Техника безопасности при обращении с аккумулятором. Полетный контроллер. Техника безопасности при обращении с полетным контроллером. Приёмник. Пульт управления. Техника безопасности при обращении с приемником, пультом управления. Регулятор скорости. Техника безопасности при обращении с регулятором скорости		
Тема 4. Приёмы работы ручным инструментом.	<i>Содержание учебного материала</i>	14	ОК 01 – ОК 09 ПК 5.1
	Техника безопасности при работе ручным инструментом. Сборка корпуса квадрокоптера. Пайка. Основы пайки. Техника безопасности при работе с паяльником. 2 Подключение регулятора скорости.		
Тема 5. Подготовка к полету.	<i>Содержание учебного материала</i>	10	ОК 01 – ОК 09, ПК 5.1
	Установка и подключение полетного контроллера. Подключение бесколлекторных двигателей. Проверка направления вращения. Подключение аккумулятора. Проверка работоспособности всех систем. Калибровка регуляторов скорости. Подключение полетного контроллера к компьютеру. Загрузка прошивки в память полетного контроллера. Выставление оптимальных значений в настройках графического интерфейса программы конфигуратора MultiWilliConf. Техническое обслуживание квадрокоптера. Анализ полетов, ошибок пилотирования.		

	<p>Настройка функций удержания высоты и курса. Полет с использованием данных функций.</p> <p>Подключение GPS-приемника. Настройка его работы.</p> <p>Полет с использованием функций автоматизации</p> <p>Разборка квадрокоптера на составные части.</p>		
	<p>Практические занятия</p> <p>Практическое занятие №1</p> <p>Подготовка квадрокоптера к первому запуску. Установка пропеллеров. Пробный запуск без взлёта.</p> <p>Практическое занятие №2</p> <p>Первый взлёт. Зависание на малой высоте. Привыкание к пульту управления. Проверка работ всех узлов квадрокоптера.</p> <p>Корректировка значений в настройках прошивки.</p> <p>Практическое занятие №3</p> <p>Взлёт на малую высоту. Зависание. Удержание квадрокоптера вручную в заданных координатах.</p> <p>Практическое занятие №4</p> <p>Полет на малой высоте по траектории</p>	10	ПК 5.1
	<p>Самостоятельная работа</p> <p>Повторение материала, подготовка к промежуточной аттестации</p>	4	
Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет	2	
Всего		45	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Основы аэродинамики», Стол промышленный 1800x700 мм с 2 тумбами (4 шт), телевизор (плазменная панель) Телевизор 55" LED Philips 55PUS7406/60 черный 55" 4K UHD, 3840x2160, Wi-Fi, 60 Гц, Android TV, HDMI x 4, USB x 2 Philips, ноутбук - тип 2 MSI Sword 17 A11UD-809XRU, Операционная система Microsoft Windows 11 Pro, Мышь компьютерная - тип 2 компьютерная мышь проводная, оптическая, 1000 dpi Оптическая, проводная, USB, 1000 dpi Logitech M90 (4 шт), набор «Гаскар 4 Рой Дронов» (4 шт), Конструктор спортивного квадрокоптера «Race Mini» (4 шт), Micro SD USB кардридер (2 шт), Xiaomi Wi-Fi маршрутизатор Mi Router 4A белый Mi Router 4A White 1x WAN, 2x100Mbit LAN, Wi-Fi, AC120 DVB4230GL (2 шт), КБТ КТ 113В "PROLINE" Мульти-метр цифровой 79125 (2 шт), Коврик для мыши SONNEN BLACK, резина+ткань, 220x180x3мм (2 шт), Прибор измерения напряжения LiPo батареи Бортовой тестер-индикатор напряжения Li-Po 1-6S Lipo Battery Voltage tester (2 шт), Сигнальные карточки Цветные, Ламинированные А4, с надписями: "Помощь технического эксперта", "Медицинская помощь", "Есть вопрос", "Точка стоп", оформленные в соответствии с техническим описанием компании (2 шт), Столик компьютерный мобильный, перекаточной на колесиках не большого размера (2 шт), Стул - тип 2 Кресло офисное Астек черное (искусственная кожа, пластик) Кресло офисное со спинкой на колесиках Астек (2 шт), ЭРА Настольный светильник NL-202-G23-11W-BK (2 шт), KRAFT Набор ключей торц шест Гобр с шаром длинные 9шт КТ 700562 (2 шт), REXANT Отвертка реверсивная комбинированная PH 2, SL 6, двухсторонний стержень 120 мм 12-4745 (2 шт), Отвертка для точных работ HEX 2.0 x 50 мм CR-V (2 шт), Ремкомплект для конструктора спортивного квадрокоптера «Race Mini» (2 шт), Ремкомплект предназначенный для квадрокоптеров «Гаскар 4 CODE» (2 шт).

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Основные печатные издания

1. Погорелов, В. И. Беспилотные летательные аппараты: нагрузки и нагрев : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. И. Погорелов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 191 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10061-7.

3.2.2. Основные электронные издания

1. Беспилотные летательные аппараты, их электромагнитная стойкость и математические модели систем стабилизации : монография / В.А. Крамарь, А.Н. Володин, Е.В. Евтушенко [и др.]. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 180 с. — (Научная мысль). - ISBN 978-5-16-015841-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1974374> (дата обращения: 13.06.2023). — Режим доступа: по подписке.

2. Погорелов, В. И. Беспилотные летательные аппараты: нагрузки и нагрев : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. И. Погорелов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 191 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10061-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/516778> (дата обращения: 13.06.2023).

3.2.3. Дополнительные источники

1. Российский авиационно-космический портал – URL: <http://www.avia.ru/>;
2. Отраслевое агентство «Авиа Порт» – URL: <http://www.aviaport.ru/>;
3. Межгосударственный авиационный комитет – URL: <http://www.mak.ru/>;
4. Фонд развития инфраструктуры воздушного транспорта «Партнер гражданской авиации» – URL: <http://www.aviafond.ru/>.
5. Беспилотные авиационные системы (БАС) [Текст] / Утв. генеральным секретарем и опубликовано с его санкции. – Международная организация гражданской авиации, 2011. – 50 с. – ISBN 978-92-9231-780-5
6. Беспилотные летательные аппараты: Методики приближенных расчетов основных параметров и характеристик [Текст]/ В. М. Ильюшко, М. М. Митрахович, А. В. Самков и др; Под общ. ред. В. И. Силкова. – К.: 2009. – 304 с., 56 ил.
7. Общие виды и характеристики беспилотных летательных аппаратов: справ. пособие[Текст] /А.Г. Гребеников, А.К. Мялица, В.В. Парфенюк и др. – Х.: Нац. аэрокосм. ун-т «Харьк. авиац. ин-т», 2008. 377 с. – ISBN 978-966-662-157-6
8. Афанасьев, П.П., Беспилотные летательные аппараты. Основы устройства и функционирования[Текст] /И.С.Голубев, В.Н.Новиков, С.Г.Парафесь, под редакцией Голубева И.С. и Туркина И.К. Издательство МАИ, М, 2008г.
9. Лебедев, А.А. Динамика полета беспилотных летательных аппаратов [Текст] / А.А.Лебедев, Л.С.Чернобровкин. – М.: Машиностроение, 1973. – 613 с.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<p>Уметь: принимать или намечать учебную задачу, ее конечную цель. - прогнозировать выполнять задание; - руководить работой группы или коллектива; - управлять квадрокоптером внутри помещения и на улице.</p>	<p>Выполняет поставленные задачи - Прогнозирует выполнение задания - Руководит группой - Управляет квадрокоптером</p>	<p>Наблюдение в процессе практических занятий Оценка решений ситуационных задач Выполнение индивидуальных заданий.</p>
<p>Знать: правила безопасной работы инструментом; правила безопасного управления квадрокоптером; основные компоненты конструкторов Copter «Жужа»-универсал; конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов; компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования; виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе; основные приемы сборки компонентов; конструктивные особенности узлов квадрокоптера; способ передачи программы в полетный контроллер;</p>	<p>Знает правила безопасности при управлении квадрокоптером - Знает основные компоненты конструкторов</p>	<p>Оценка результатов деятельности обучающегося при выполнении практических занятий Дифференцированный зачет Выполнение индивидуальных заданий.</p>