

Министерство образования и науки Алтайского края

Краевое автономное учреждение дополнительного профессионального образования «Алтайский институт цифровых технологий и оценки качества образования имени Олега Ростиславовича Львова»
(КАУ ДПО «АИЦТиОКО» им. О.Р. Львова)

«СОГЛАСОВАНО»

ректор ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ



«УТВЕРЖДАЮ»

директор



М.А.Рязанов

2024 г.

Приказ КАУ ДПО «АИЦТиОКО»
им. О.Р. Львова

от « 15 » 04 2024 г. № 35

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

«ПРИМЕНЕНИЕ PYTHON В ПРОГРАММИРОВАНИИ БПЛА»

Срок освоения программы: 36 часов

Барнаул, апрель 2024

Составители:

Шефер С.А., руководитель центра цифрового образования детей «IT-Куб», структурного подразделения КАУ ДПО «АИЦТиОКО им. О.Р. Львова»

Луценко И.С., педагог дополнительного образования центра цифрового образования детей «IT-Куб», структурного подразделения КАУ ДПО «АИЦТиОКО им. О.Р. Львова»

Куратор программы:

Рязанов М.А., к.т.н., директор КАУ ДПО «АИЦТиОКО» им. О.Р. Львова

Раздел № 1. «Комплекс основных характеристик программы»

Пояснительная записка

Актуальность. Беспилотные летательные аппараты активно используются в различных сферах деятельности человека: сельском хозяйстве, в том числе на предприятиях агропромышленного комплекса Алтайского края, в геодезических изысканиях, художественной аэрофотосъемке, удаленном выполнении производственных и контрольно-надзорных операций. ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ ежегодно с 2021 года обучает десятки специалистов на базе «Лётной школы аграрного университета» по программе дополнительного профессионального образования «Практическое применение беспилотных авиационных систем для сельского хозяйства».

Однако на рынке труда сохраняется дефицит специалистов, которые могут не только управлять дронами в режиме реального времени, но и обладают навыками программирования этих устройств для выполнения роботизированными устройствами задач в автономных условиях. Это в том числе коррелируется и с дефицитом качественных и в то же время доступных обучающих программ как для будущих специалистов (студентов и школьников), так и для педагогов. Способствовать устранению этого дефицита важно в условиях необходимости скорейшего достижения технологического суверенитета РФ. Особенно важно передавать школьникам знания в области программирования и эксплуатации беспилотных авиационных систем (БАС), формируя множество потенциальных специалистов, которые впоследствии применят данные навыки на предприятиях региона.

Важность изучения практики применения Python в программировании БПЛА детерминируется несколькими факторами.

Первый фактор – стабильный рост спроса среди работодателей на программистов/разработчиков БПЛА (беспилотных летательных аппаратов). Оплата труда таким специалистам, по данным сервисов-агрегаторов вакансий, варьируется от 100 до 300 тысяч рублей. Умение работать с программируемыми устройствами позволит увеличить производительность труда таких работников, тем самым снизить кадровый дефицит в этой нише.

Второй фактор, определяющий не только заинтересованность будущих специалистов в изучении программирования беспилотников, но и выбор средств программирования БПЛА в пользу языка Python, - это универсальность и повсеместная распространенность данного языка программирования, наличие хорошо документированных и подключаемых модулей для работы с большими данными, компьютерным зрением и другими технологиями. Лаконичный и простой для изучения начинающими программистами синтаксис языка Python делает его популярным среди начинающих разработчиков, учителей информатики, студентов, школьников. Обучение программированию дронов с использованием Python позволяет студентам и профессионалам быстро сформировать необходимые навыки для эффективной работы с БПЛА. Также язык Python является основным средством программирования

микроконтроллеров, которые управляют большинством моделей беспилотников. Овладение навыками программирования БПЛА на Python позволит специалисту стать универсальным программистом/разработчиком БПЛА, иметь возможность решать различные задачи – от создания автономных полетов и визуального распознавания объектов до использования дронов в научных исследованиях и промышленности.

Согласно Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации (п. 14 Указа Президента Российской Федерации от 01.12.2016 г. № 642 в ред. от 15.03.2021) наука и технологии являются одним из инструментов для ответа на «большие вызовы», мировые тенденции, которые создают существенные риски для общества, экономики, системы государственного управления. Технологическое совершенствование производственных процессов отдельных предприятий, в том числе и внедрение беспилотных технологий, создаст условия для качественных изменений в различных отраслях экономики, что в целом может иметь мультипликативный эффект для экономики РФ в целом.

Цель: совершенствование профессиональных компетенций педагогических работников образовательных организаций, необходимых для ручного и программного управления беспилотными летательными аппаратами.

Связь программы с профессиональными стандартами

Содержание программы повышения квалификации обеспечивает совершенствование навыков программирования на языке Python, а также развитие умений управления БПЛА у педагогов, ведущих предметы физико-математического цикла в общеобразовательных организациях, реализующих дополнительные общеобразовательные (общеразвивающие) программы в образовательных организациях различных видов, и направлено на формирование навыков, связанных с уверенным владением ИК-технологиями в соответствии с требованиями профессиональных стандартов: педагог, педагог дополнительного образования детей и взрослых, педагог профессионального обучения.

Профессиональный стандарт, на основе которого разрабатывалась программа

№ трудовой функции	Наименование трудовой функции	Код	Уровень (подуровень) квалификации
ПС-01.001 «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)»			
3.1	Педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования	А	6
3.1.1	Общепедагогическая функция. Обучение	А/01.6	6
3.2.	Педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в	В	5-6

№ трудовой функции	Наименование трудовой функции	Код	Уровень (подуровень) квалификации
	образовательных организациях начального общего, основного общего, среднего общего образования:		
3.2.2.	Педагогическая деятельность по реализации программ начального общего образования	В/02.6	6
3.2.3	Педагогическая деятельность по реализации программ основного и среднего общего образования	В/03.6	6
ПС-01.003 «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»			
3.1.	Преподавание по дополнительным общеобразовательным программам	А	6
3.1.1.	Организация деятельности обучающихся, направленной на освоение дополнительной общеобразовательной программы	А/01.6	6.1
3.1.5.	Разработка программно-методического обеспечения реализации дополнительной общеобразовательной программы	А/05.6	6.2
3.3.	Организационно-педагогическое обеспечение реализации дополнительных общеобразовательных программ	С	6
3.3.3	Организация дополнительного образования детей и взрослых по одному или нескольким направлениям	С/03.6	6

Результаты освоения программы

Результат освоения образовательных модулей программы отражается в приобретении слушателями теоретических знаний и практических навыков работы с БПЛА в части управления и программирования аппаратов на языке Python.

Особенности программы

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Применение Python в программировании БПЛА» предусматривает обучение педагогов и специалистов, которые владеют базовыми навыками программирования и могут осуществлять педагогическую деятельность, в том числе реализовывать дополнительные общеобразовательные (общеразвивающие) программы в субсидиарных сущностях национального проекта «Образование» или иных образовательных организациях. Освоение программы позволит слушателям освоить принципы управления БПЛА для дальнейшего использования знаний и практического опыта в профессиональной деятельности.

Программа реализуется с привлечением опыта сотрудников и оборудования ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ с целью повышения качества реализации программы.

расширения перечня используемых моделей БПЛА, обсуждения учебных кейсов, представляющих специфику применения БПЛА в ведущей отрасли экономики Алтайского края – аграрном секторе.

Адресат программы: учителя, педагоги дополнительного образования.

Объем программы: Программа обучения рассчитана на 36 академических часов.

Уровень освоения: начальный.

Формы проведения занятий: очно-заочное обучение с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения.

Организационно-педагогические условия соответствуют принципам построения дополнительных профессиональных программ повышения квалификации, принципам обучения взрослых. Дидактические принципы построения программы:

- систематичность и последовательность;
- практико-ориентированность;
- интерактивность и совместная работа;
- принцип индивидуального подхода.

Методические средства обучения включают в себя: текстовые лекции с гиперссылками, инструкции, обучающие видеоролики, практические задания, состоящие из практикумов, тестовых заданий с встроенной диагностикой знаний, кейсов, ориентированных на использование оборудования в дальнейшей профессиональной деятельности.

Технические средства обучения учитывают дистанционную форму организации курса и включают в себя персональный компьютер с возможностями подключения к Интернету, аудиоколонки, наличие стандартного программного обеспечения, наличие необходимых аккаунтов (электронная почта, учетная запись на платформе дистанционного обучения «Цифровое образование Алтайского края» <http://digital.edu22.info>).

Содержание программы

№ п/п	Наименование модулей и тем	Занятия, час.			Формы контроля, аттестации
		Теория	Практика	Всего	
	Введение. Практика применения БПЛА на предприятиях Алтайского края в других регионах РФ	1	-	1	-

Модуль 1.					
1.1	Основы полёта. Аэродинамика. Визуальная навигация. Физические и юридические особенности полета в помещении и в открытом пространстве	2	3	5	Практическое задание, вопросы по теме в итоговом тесте
1.2.	Навигация в системе координат. Навигация по маркерам. Программирование полёта.	2	2	4	Практическое задание, вопросы по теме в итоговом тесте
	Итого по модулю 1	4	5	9	
Модуль 2. Средства языка программирования Python для работы с БПЛА					
2.1	Средства языка Python. Условные алгоритмы. Циклические алгоритмы. Массивы.	1	3	4	Вопросы по теме в итоговом тесте
2.2	Использование дальногомера, меток.	2	2	4	Вопросы по теме в итоговом тесте
2.3	Использование модулей (библиотек) для автоматизированного пилотирования	1	3	4	Практическое задание, вопросы по теме в итоговом тесте
2.4	Использование модулей (библиотек) для анализа изображений	2	4	6	Практическое задание, вопросы по теме в итоговом тесте
2.5	Разбор учебных кейсов по программированию БПЛА	2	4	6	Практическое задание, вопросы по теме в итоговом тесте
	Итого по модулю 2	8	16	24	
	Итоговая аттестация	-	2	2	Итоговый тест
	ВСЕГО	16	20	36	

Планируемые результаты обучения

№ п/п	Планируемые результаты обучения	Содержание, обеспечивающее достижение планируемых результатов обучения*
Знать и понимать		
1	Принципы работы и управления беспилотными летающими аппаратами,	1.1-1.2.
2	Основы языка программирования Python	2.1
3	Методы программного управления БПЛА	2.2 – 2.3
4	Особенности программной обработки изображений	2.4
5	Реальные задачи, решаемые с применением БПЛА	2.5
Уметь		
1	Управлять БПЛА в ручном и полуавтоматическом режиме с использованием встроенных функций и датчиков	2.1-2.2.
2	Составлять программы для управления БПЛА в автоматическом режиме на языке программирования Python	2.2 – 2.3
3	Использовать дополнительные модули (библиотеки) Python для решения задач, связанных с использованием БПЛА	2.4 – 2.5
Владеть		
1	Навыками использования и пилотирования БПЛА	1.1 – 1.2
2	Навыками написания программ для управления БПЛА	2.1 – 2.5

* - указывается соответствующий пункт из содержания программы

Раздел № 2. «Комплекс организационно-педагогических условий»

Календарный учебный график

Календарный учебный график утверждается приказом КАУ ДПО «АИЦТиОКО им. О.Р. Львова» по мере набора групп обучающихся и зачисления слушателей на курс.

Условия реализации программы

Для успешной реализации программы необходимо соблюдать следующие условия:

- посещение занятий (для очно-заочной формы), участие в вебинарах и выполнение практических работ;
- использование своих профилей на платформе дистанционного обучения «Цифровое образование Алтайского края» (LMS MOODLE) с предоставленными правами во время практической работы на вебинарах;
- соблюдение санитарно-гигиенических норм и правил безопасности труда при работе с компьютерной техникой, а также с \ БПЛА в соответствии с планом проведения занятий.

Информационное и техническое обеспечение:

- цифровые образовательные ресурсы (учебный курс расположен на платформе дистанционного обучения «Цифровое образование Алтайского края» <http://digital.edu22.info>);
- персональный компьютер с выходом в Интернет (операционная система Windows XP или выше, браузер Google Chrome, Yandex.Browser);
- наличие микрофона и веб-камеры;
- БПЛА и соответствующее моделям аппаратов ПО, рекомендуемое разработчиками, а также среда разработки на языке Python для проведения очных занятий.

Кадровое обеспечение.

Освоение программы повышения квалификации должно проходить под руководством педагога дополнительного профессионального образования, технического специалиста, постоянно повышающего свой профессиональный уровень.

Формы аттестации и оценочные материалы

Программа обучения считается пройденной, если достигнуты контрольные значения результатов по модулям курса и пройдена итоговая аттестация (итоговый тест) на платформе дистанционного обучения «Цифровое образование Алтайского края» <http://digital.edu22.info>.

По каждому модулю - самодиагностика и комплект оценочных средств в соответствии с задачами модуля программы.

Оценочные материалы

Самодиагностика проводится в форме выполнения тестовых заданий с использованием дистанционных образовательных технологий. Целью проведения самодиагностики является выявление затруднений при работе с возможностями оборудования.

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и итоговую аттестацию обучающихся. Аттестация обучающихся по дисциплине проводится в форме дифференцированного зачета. Конкретный перечень типовых контрольных заданий и иных материалов для оценки результатов освоения

дисциплины, а также описание показателей и критериев оценивания компетенций приведен в фонде оценочных средств для проведения аттестации.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и итоговую аттестацию обучающихся.

Для оценки текущего контроля качества освоения материала слушатели выполняют практические задания в курсе, участвуют в вебинарах (на очно-заочной форме обучения – в очных занятиях). Для аттестации по курсу обязателен для прохождения итоговый тест (порог верных ответов - 60%).

Методические указания для обучающихся при освоении программы

Для обеспечения систематической и регулярной работы по изучению дисциплины и успешного прохождения промежуточных и итоговых контрольных мероприятий обучающемуся рекомендуется регулярно изучать каждую тему дисциплины, активно участвуя в аудиторных занятиях и в ходе реализации различных форм самостоятельной индивидуальной работы.

При проведении учебных занятий по дисциплине используются следующие образовательные технологии (в том числе интерактивные):

- Интерактивные формы проведения практических занятий
- Решение ситуационных и контекстных задач.

Задача – цель, заданная в конкретных условиях использования БПЛА и требующая эффективного способа ее достижения.

Метод решения ситуационных задач состоит в том, что обучающиеся, ознакомившись с описанием проблемы, самостоятельно ее диагностируют и предлагают решение. При работе с оборудованием наиболее применимыми являются ситуации-упражнения.

Рефлексия. Возможность слушателям обдумать то, что они изучили, более глубоко понять идеи, с которыми они сталкиваются в процессе своей деятельности на предыдущих этапах. Размышляя, слушатели устанавливают связи между полученной ими новой информацией и уже знакомыми им идеями, а также предыдущим собственным опытом.

Форма организации образовательного процесса: индивидуальная и индивидуально-групповая.

Основной организационной формой обучения в ходе реализации данной программы является учебное занятие с элементами самостоятельного выполнения практических заданий. Это форма обеспечивает организационную четкость и непрерывность процесса обучения.

В процессе учебной познавательной деятельности используются элементы педагогических технологий:

- личностно-ориентированной технологии;

- смешанного обучения;
- кейс-технология.

Руководствуясь данной программой, педагог имеет возможность увеличить или уменьшить объем и степень технической сложности материала в зависимости от состава группы и конкретных условий работы.

Основные принципы обучения по выбранным технологиям:

- научность (сообщение слушателям только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники);
- доступность (соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития слушателей в данный период, благодаря чему знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены);
- связь теории с практикой (применение приобретенных теоретических знаний в практических работах);
- воспитательный характер (приобретение теоретических знаний и практических навыков для развития личностных способностей и моральных качеств);
- сознательность и активность (формирование обоснованности, оценивания, критического осмысления и самостоятельности для убежденности в правильности обучения);
- наглядность;
- систематичность и последовательность (формирование опыта работы от простого к сложному, от частного к общему);
- прочность закрепления знаний, умений и навыков (неоднократное, целенаправленное повторение и тренировочные задания);
- индивидуальный подход (ориентир на индивидуальные особенности слушателей и на сильные стороны слушателя для участия в создании индивидуальных проектов);
- здоровьесбережение (соблюдение нормативов по СанПин, охраны труда, технике безопасности).

Список литературы

Основная литература

1. Гэддис Т. Начинаем программировать на Python. – 4-е изд.: Пер. с англ. – СПб.: БХВ-Петербург, 2019. – 768 с.
2. Федоров, Д. Ю. Программирование на языке высокого уровня Python : учебное пособие для прикладного бакалавриата / Д. Ю. Федоров. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2019. – 161 с. – (Бакалавр. Прикладной курс). – ISBN 978-5-534-

10971-9. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/437489> (дата обращения: 13.02.2023).

3. Уэс Маккини. Python и анализ данных: Первичная обработка данных с применением pandas, NumPy и Jupiter / пер. с англ. А. А. Слинкина. 3-е изд. – М.: МК Пресс, 2023. – 536 с.: ил.
4. Понфиленок О.В. Конструирование и программирование квадрокоптеров / О.В. Понфиленок, А.И. Шлыков, А.А. Коригодский. — Москва, 2016.
5. «Робототехника и управление беспилотными авиационными системами» / Авторы-составители — Образовательная команда Geoscan: Азибаев Р.С., Грибова Л. А., 2021 – Текст: электронный // URL: clck.ru/367Pfg

Нормативно-правовая база

1. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» (Утверждена Постановлением Правительства РФ от 26.12.2017 N 1642 (ред. от 22.02.2021) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования»).
2. Методические рекомендации Министерства Просвещения об организации повышения квалификации педагогических работников, привлекаемых к осуществлению образовательной деятельности в области современных информационно-коммуникационных и цифровых технологий
3. Приказ Министерства просвещения России от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным образовательным программам».
4. Приказ Минобрнауки РФ от 01.07.2013 № 499 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам».
5. Приказ Главного управления образования и молодежной политики от 4.09.2015 № 1494 «О порядке и правилах разработки, согласования и реализации дополнительных профессиональных программ и учебно-методических комплексов в системе повышения квалификации педагогических работников Алтайского края», методических рекомендаций по разработке дополнительных профессиональных программ на основе профессиональных стандартов (Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 апреля 2015 г. № ВК-1032/06).
6. Письмо Минобрнауки РФ от 18 ноября 2015 г. № 09-3242 «О направлении информации» (методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы).
7. Приказ Главного управления и молодежной политики Алтайского края от 19.03.2015 № 535 «Об утверждении методических рекомендаций по разработке дополнительных общеобразовательных (общеразвивающих) программ».
8. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 30.06.2020 № 16 "Об утверждении санитарно-эпидемиологических правил СП 3.1/2.4 3598-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации работы образовательных организаций и других объектов социальной инфраструктуры для детей и молодежи в условиях распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19)".
9. Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года».

10. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (Утверждена распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 N 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»)
11. Федеральный закон от 29.12.2012 No 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2020)3.
12. Паспорт национального проекта «Образование» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 N 16)

Интернет-ресурсы

1. Платформа дистанционного обучения «Цифровое образование Алтайского края» // [Электронный ресурс]-URL: <http://digital.edu22.info/>