

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Мордовский государственный педагогический  
университет имени М. Е. Евсевьева»

**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по учебной работе  
С. М. Мумряева  
« 23 » августа 2022 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ**

**Современные средства программирования в управлении  
квадрокоптерами**

Документ о квалификации: удостоверение о повышении квалификации  
установленного образца

Общая трудоемкость: 72 часа.

Саранск 2022

**«Современные средства программирования в управлении квадрокоптерами»:** дополнительная профессиональная программа повышения квалификации.

**Составители программы:**

**Голяев Сергей Сергеевич**, доцент кафедры физики, информационных технологий и методик обучения МГПУ имени М. Е. Евсевьева.


**Рецензенты:**

**Куркина Надира Рафиковна**, доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой менеджмента и экономики образования;

**Харитоновна Анна Анатольевна**, кандидат педагогических наук, доцент кафедры физики, информационных технологий и методик обучения;


**Голяева Наталья Владимировна**, кандидат педагогических наук, доцент кафедры экономики и информационных технологий Саранского кооперативного института (филиала).

Программа обсуждена на заседании кафедры физики, информационных технологий и методик обучения

Протокол № 4 от «17» ноября 2022 г., и.о. зав. кафедрой  /Голяев С.С./

подпись

Программа обсуждена на заседании учебно-методического совета физико-математического факультета

Протокол № 4 от «18» ноября 2022 г., председатель УМС  /Проценко С.И./

подпись

Рекомендована научно-методическим советом МГПУ.

Протокол № 2 от «25» 11 2022 г.



# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

## 1.1. Нормативные правовые основания разработки программы

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам, утвержденный приказом Минобрнауки России от 1 июля 2013 г. № 499 (с изменениями и дополнениями);
- «Методические рекомендации по разработке основных профессиональных образовательных программ и дополнительных профессиональных программ с учетом соответствующих профессиональных стандартов» (утв. Минобрнауки России 22.01.2015 N ДЛ- 1/05вн);
- Письмо Минобрнауки России от 21.04.2015 N ВК-1013/06 «О направлении методических рекомендаций по реализации дополнительных профессиональных программ» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации дополнительных профессиональных программ с использованием дистанционных образовательных технологий, электронного обучения и в сетевой форме»);
- Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 октября 2013 г. № 544н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании) (воспитатель, учитель)»;
- Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 8 сентября 2015 г. № 608н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования»;
- Устав Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Мордовский государственный педагогический институт имени М. Е. Евсевьева»;
- Локальные акты Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Мордовский государственный педагогический институт имени М. Е. Евсевьева», регулирующие деятельность по реализации дополнительных профессиональных программ.

## 1.2. Требования к слушателям

Педагогические работники организаций общего, дополнительного и среднего профессионального образования, имеющие высшее образование или среднее профессиональное образование в рамках укрупненных групп направлений подготовки высшего образования и специальностей среднего профессионального образования «Образование и педагогические науки», либо высшее образование или среднее профессиональное образование и дополнительное профессиональное образование по направлению деятельности в образовательной организации.



**1.3. Форма освоения программы:** очная с применением дистанционных образовательных технологий.

Выбранная форма освоения программы для каждой группы слушателей прописывается в приказе о зачислении на обучение.

Нормативная трудоемкость обучения по данной программе – 72 часа.

Нормативный срок освоения программы – не менее 20 дней.

**1.4. Цель и планируемые результаты обучения**

**Цель** – формирование необходимых компетенций педагогов по реализации образовательного процесса в предметной области Математика. Информатика.

**Планируемые результаты обучения.** Реализация программы повышения квалификации направлена на совершенствование компетенций, необходимых для профессиональной деятельности в рамках имеющейся квалификации.

В результате освоения программы качественно изменятся профессиональные компетенции, умения, знания и уровень практического опыта для реализации обобщенной трудовой функции «Педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования» (профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)»).

Виды деятельность и (трудовая функция по ПС)	Профессиональные компетенции (трудовое действие по ПС)	Практический опыт	Умения	Знания
ВД - 1. Общепедагогическая функция. Обучение. (А/01.6)	ПК-1.1 Участие в разработке и реализации программы развития образовательной организации в целях создания безопасной и комфортной образовательной среды А/01.6/ТДЗ	Разработка и реализация программ учебных дисциплин в рамках основной общеобразовательной программы. Способность успешно вести образовательный процесс по предмету «программирование» на основе приобретенных знаний, сформированны	Владеть формами и методами обучения, в том числе выходящими за рамки учебных занятий: проектная деятельность, лабораторные эксперименты, полевая практика и т.п. Использовать современные способы оценивания в условиях	Преподаваемый предмет в пределах требований федеральных государственных образовательных стандартов и основной общеобразовательной программы, его истории и места в мировой культуре и науке. Высокий уровень теоретико-технологической и историко-



Виды деятельности и (трудовая функция по ПС)	Профессиональные компетенции (трудовое действие по ПС)	Практический опыт	Умения	Знания
		х умений и практического опыта, способность совмещать образовательный процесс с воспитательным.	информационно-коммуникационных технологий обучения (в области программирования квадрокоптеров).	Языки программирования, и их использование в практической деятельности.
	ПК-1.2 Планирование и проведение учебных занятий (А/01.6/ ТД4)	Участие в разработке и реализации программы развития образовательной организации в целях создания безопасной и комфортной образовательной среды. Разработка и применение специальных программ повышения технологической культуры, развития навыков общения. Обладание педагогическими и умениями, позволяющими подготавливать учебные и контрольные материалы для уроков разных типов.	Планировать и осуществлять процесс обучения технологии в соответствии с основной образовательной программой. Разрабатывать рабочую программу по предмету, курсу на основе примерных основных общеобразовательных программ и обеспечивать ее выполнение. Осуществлять контрольно-оценочную деятельность в образовательном процессе.	Основы общетеоретических дисциплин в объеме, необходимых для решения педагогических, научно-методических и организационно-управленческих задач (педагогика, психология, возрастная физиология; школьная гигиена; методика преподавания предмета). Программы и учебники по преподаваемому предмету. Теория и методика обучения информатики. Программы и учебники по информатике и программированию.

Виды деятельности и (трудовая функция по ПС)	Профессиональные компетенции (трудовое действие по ПС)	Практический опыт	Умения	Знания
ВД-4 Педагогическая деятельность по реализации программ основного и среднего общего образования (В/03.6)	ПК-2.1 Определение на основе анализа учебной деятельности обучающегося оптимальных (в том или ином предметном образовательном контексте) способов его обучения и развития (В/03.6/ТД2)	Планирование специализированного образовательного процесса для группы, класса и/или отдельных контингентов обучающихся с выдающимися способностями и/или особыми образовательными потребностями на основе имеющихся типовых программ и собственных разработок с учетом специфики состава обучающихся, уточнение и модификация планирования	Использовать разнообразные формы, приемы, методы и средства обучения, в том числе по индивидуальному учебному плану, ускоренным курсам в рамках государственных образовательных стандартов основного общего образования и среднего общего образования	Современные педагогические технологии реализации компетентного подхода с учетом возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся.

В результате освоения программы качественно изменятся профессиональные компетенции, умения, знания и уровень практического опыта для реализации обобщенной трудовой функции «Преподавание по дополнительным общеобразовательным программам» (*профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»*):

Виды деятельности (трудовая функция по ПС)	Профессиональные компетенции (трудовое действие по ПС)	Практический опыт	Умения	Знания



<p>Организация деятельности учащихся, направленной на освоение дополнительных общеобразовательной программы (А/01.6)</p>	<p>ПК-3.1 Организация, в том числе стимулирование и мотивация деятельности и общения учащихся на учебных занятиях (А/01.6/ТДЗ)</p>	<p>Разработка мероприятий по модернизации оснащения учебного помещения (кабинета, лаборатории, мастерской, студии, спортивного, танцевального зала), формирование его предметно-пространственной среды, обеспечивающей освоение образовательной программы</p>	<p>Осуществлять деятельность и (или) демонстрировать элементы деятельности, соответствующей программе дополнительного образования.</p>	<p>Основные подходы и направления работы в области профессиональной ориентации, поддержки и сопровождения профессионального самоопределения при реализации дополнительных общеобразовательных программ соответствующей направленности.</p>
--	--	---	--	--

В результате освоения программы качественно изменятся профессиональные компетенции, умения, знания и уровень практического опыта для реализации обобщенной трудовой функции «Преподавание по дополнительным общеобразовательным программам» (*профессиональный стандарт «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования»*):

<p>Виды деятельности (трудовая функция по ПС)</p>	<p>Профессиональные компетенции (трудовое действие по ПС)</p>	<p>Практический опыт</p>	<p>Умения</p>	<p>Знания</p>
---	---	--------------------------	---------------	---------------

<p>Организация учебной деятельности обучающихся по освоению учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) программ профессионального обучения, СПО и(или) ДПП (А/01.6)</p>	<p>ПК-4.1 Проведение учебных занятий по учебным предметам, курсам, дисциплинам (модулям) образовательной программы (А/01.6/ТД1)</p>	<p>Разработка мероприятий по модернизации оснащения учебного помещения (кабинета, лаборатории, спортивного зала, иного места занятий), формирование его предметно-пространственной среды, обеспечивающей освоение учебного предмета, курса, дисциплины (модуля) образовательной программы</p>	<p>Выполнять деятельность и (или) демонстрировать элементы деятельности, осваиваемой обучающимися, и(или) выполнять задания, предусмотренные программой учебного предмета, курса, дисциплины (модуля)</p>	<p>Преподаваемая область научного (научно-технического) знания и (или) профессиональной деятельности, актуальные проблемы и тенденции ее развития, современные методы (программирование)</p>
---	---	---	---	--



**2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН**  
**профессиональной программы повышения квалификации**  
**«Современные средства программирования в управлении**  
**квадрокоптерами»**

Код профессиональных компетенций	№ п/п	Наименование модулей, тем	Всего, час. (с использованием ДОТ)	В том числе			Формы контроля
				Л	Лаб.	СР	
<b>ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ МОДУЛИ (72 ЧАСА)</b>							
ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-3.1 ПК-4.1	1.	<b>Пилотирование автономных квадрокоптеров. (базовый уровень)</b>	<b>10</b>		<b>4</b>	<b>6</b>	<b>Контрольные вопросы №1</b>
ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-3.1 ПК-4.1	1.1.	Основы летающей робототехники, история развития беспилотных авиационных систем, основные направления разработки и виды навигации.	4		2	2	
ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-3.1 ПК-4.1	1.2.	Техника безопасности при полётах. Изучение конструкции квадрокоптеров. Проведение полётов в ручном режиме.	6		2	4	
ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-3.1 ПК-4.1	2.	<b>Среда программирования Scratch.</b>	<b>10</b>		<b>4</b>	<b>6</b>	<b>Контрольная работа №1</b>
ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-3.1 ПК-4.1	2.1	Назначение, скачивание и установка. Установка обновлений для программирования квадрокоптеров.	4		2	2	
ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-3.1	2.2	Написание простейших демонстрационных программ.	6		2	4	

ПК-4.1		Упражнения по написанию программ с использованием переменных, блоков, условий и циклов. Группировка циклов в блоки. Операции сравнения.					
ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-3.1 ПК-4.1	3.	<b>Программирование квадрокоптера в среде Scratch</b>	10		6	4	Индивидуальное задание №1
ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-3.1 ПК-4.1	3.1	Программное подключение к квадрокоптеру. Программирование линейных модулей (взлет, пролет вперед, пролет назад, посадка).	4		2	2	
ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-3.1 ПК-4.1	3.2	Программирование модулей ветвления и цикла (разворот, преодоление препятствия, изменение высоты, изменение позиции).	6		4	2	
ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-3.1 ПК-4.1	4.	<b>Язык программирования Python</b>	14		6	8	Индивидуальное задание №2
ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-3.1 ПК-4.1	4.1	Структура программы. Базовые конструкции программирования.	4		2	2	
ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-3.1 ПК-4.1	4.2	Описание подключаемой библиотеки для программирования квадрокоптера на языке Python.	10		4	6	
ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-3.1	5.	<b>Класс, реализующий управление одним квадрокоптером.</b>	12		2	10	Контрольные вопросы №2



ПК-4.1		<b>Основные методы класса</b>				
ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-3.1 ПК-4.1	5.1	Характеристика и основные составляющие класса.	2		1	1
ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-3.1 ПК-4.1	5.2	Описание методов реализации полета, методов управления, методов статистической обработки.	10		1	9
ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-3.1 ПК-4.1	6.	<b>Программирование квадрокоптера на языке Python</b>	14		8	6
ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-3.1 ПК-4.1	6.1	Программирование взлёта и посадки квадрокоптера. Выполнение команд «разворот», «изменение высоты», «изменение позиции».	6		4	2
ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-3.1 ПК-4.1	6.2	Выполнение позиционирования по меткам. Программирование группового полёта.	8		4	4
ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-3.1 ПК-4.1		<b>Итоговая аттестация</b>	2		2	
		<b>ИТОГО</b>	<b>72</b>		<b>32</b>	<b>40</b>

**3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК**  
**дополнительной профессиональной программы повышения**  
**квалификации**  
**«Современные средства программирования в управлении**  
**квадрокоптерами»**

<b>Наименование темы</b>	<b>Распределение нагрузки по неделям</b>	<b>Форма контроля</b>
--------------------------	--	-----------------------

	1 неделя	2 неделя	3 неделя	4 неделя	
1.1. Основы летающей робототехники, история развития беспилотных авиационных систем, основные направления разработки и виды навигации.	2				
1.2. Техника безопасности при полётах. Изучение конструкции квадрокоптеров. Проведение полётов в ручном режиме.	2				Контрольные вопросы №1
2.1. Назначение, скачивание и установка. Установка обновлений для программирования квадрокоптеров.	2				
2.2. Написание простейших демонстрационных программ. Упражнения по написанию программ с использованием переменных, блоков, условий и циклов. Группировка циклов в блоки. Операции сравнения.	2				Контрольная работа №1
3.1. Программное подключение к квадрокоптеру. Программирование линейных модулей (взлет, пролет вперед, пролет назад, посадка).		2			
3.2. Программирование модулей ветвления и цикла (разворот, преодоление препятствия, изменение высоты, изменение позиции).		4			Индивидуальное задание №1
4.1. Структура программы. Базовые конструкции программирования.		2			
4.2. Описание подключаемой библиотеки для программирования квадрокоптера на языке Python.			4		Индивидуальное задание №2
5.1. Характеристика и			1		

основные составляющие класса.					
5.2. Описание методов реализации полета, методов управления, методов статистической обработки.			1		Контрольные вопросы №2
6.1. Программирование взлёта и посадки квадрокоптера. Выполнение команд «разворот», «изменение высоты», «изменение позиции».			2	2	
6.2. Выполнение позиционирования по меткам. Программирование группового полёта.				4	Контрольная работа №2
Итоговое занятие				2	
<b>Итого часов</b>	<b>8 часов</b>	<b>8 часов</b>	<b>8 часов</b>	<b>8 часов</b>	
<b>Итоговая аттестация</b>					<b>Защита проектной работы</b>



#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ (РАБОЧАЯ ПРОГРАММА)

Темы, количество часов	Виды учебных занятий, учебных работ, количество часов, уровень освоения	Содержание
<b>ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ МОДУЛИ</b>		
<i>Пилотирование автономных квадрокоптеров. (базовый уровень), 10 часов</i>		
<b>Тема 1.1.</b> Основы летающей робототехники, история развития беспилотных авиационных систем, основные направления разработки и виды навигации, 4 часа.	Лабораторная работа, 2 часа, О	1. Виды летательных аппаратов, история развития БПЛА, сферы применения БПЛА. 2. Навигация и ориентация квадрокоптера на местности с использованием SLAM методов.
	Самостоятельная работа с онлайн-курсом, 2 часа, П	1. Работа с литературой.
<b>Тема 1.2.</b> Техника безопасности при полётах. Изучение конструкции квадрокоптеров. Проведение полётов в ручном режиме, 6 часов	Лабораторная работа, 2 часа, О	1. Этика и безопасность использования квадрокоптера. Нормативно-правовая база использования БПЛА. 2. Принцип полета квадрокоптера, тангаж, крен, рыскание, газ, газ висения, режим полета stabilize, полетный контроллер, гироскоп, акселерометр, регулятор скорости, ШИМ, калибровка регуляторов, калибровка радио, бортовой приемник, интерфейс настройки полетного контроллера, состояния armed/disarmed, автодизарм.
	Самостоятельная работа с онлайн-курсом, 4 часа, П	1. Контрольные вопросы №1.
<i>Среда программирования Scratch, 10 часов</i>		
<b>Тема 2.1</b> Назначение, скачивание и установка. Установка обновлений для программирования квадрокоптеров, 4 часа.	Лабораторная работа, 2 часа, Р	1. Характеристика ресурсов для скачивания среды программирования и обновления для программирования квадрокоптеров. Описание языка программирования Scratch. Механика программирования на Scratch.
	Самостоятельная работа с онлайн-курсом, 2 часа, П	1. Работа с литературой.
<b>Тема 2.2</b> Сборка и моделирование робототехнического набора VEX IQ,	Лабораторная работа, 2 часа, Р	1. Простейшие демонстрационные программы. Написание программ с использованием переменных, блоков, условий и циклов. Группировка циклов в блоки. Операции сравнения

6 часов.	Самостоятельная работа с онлайн-курсом, 4 часа, П	1. Контрольная работа №1.
<b>Программирование квадрокоптера в среде Scratch, 10 часов</b>		
<b>Тема 3.1</b> Программное подключение к квадрокоптеру. Программирование линейных модулей (взлет, пролет вперед, пролет назад, посадка), 2 часа	Лабораторная работа, 2 часа, О	1. Импорт библиотеки квадрокоптера, настройка среды программирования на включенный квадрокоптер, характеристики и синтаксис команд линейного программирования (взлет, пролет вперед, пролет назад, посадка)
	Самостоятельная работа с онлайн-курсом, 2 часа, П	1. Работа с литературой.
<b>Тема 3.2</b> Сборка и моделирование робототехнического набора Robomaster EP, 8 часов	Лабораторная работа, 4 часа, Р	1. Обработка аварийных ситуаций при полете квадрокоптера. Использование команд (разворот, преодоление препятствия, изменение высоты, изменение позиции), при программировании квадрокоптера.
	Самостоятельная работа с онлайн-курсом, 2 часа, П	1. Индивидуальное задание №1.
<b>Язык программирования Python, 14 часов</b>		
<b>Тема 4.1</b> Структура программы. Базовые конструкции программирования, 4 часа.	Лабораторная работа, 2 часа, Р	1. Основные понятия языка программирования Python. Условные конструкции. Циклы. Списки и словари. Функции в Python
	Самостоятельная работа с онлайн-курсом, 2 часа, П	1. Работа с литературой.
<b>Тема 4.2</b> Описание подключаемой библиотеки для программирования квадрокоптера на языке Python, 10 часов	Лабораторная работа, 4 часа, Р	1. DJITelloPy - библиотека для Python
	Самостоятельная работа с онлайн-курсом, 6 часов, П	1. Индивидуальное задание №2
<b>Класс, реализующий управление одним квадрокоптером. Основные методы класса, 12 часов</b>		
<b>Тема 5.1</b> Характеристика и основные составляющие класса, 2 часа.	Лабораторная работа, 1 час, Р	1. Методы класса <code>__init__ (host=TELLO_IP, retry_count=RETRY_COUNT)</code> - инициализация объекта класса Tello, <code>connect()</code> - подключение к дрону, <code>emergency()</code> - экстренная остановка двигателей, <code>end()</code> - завершение работы с дроном и др.
	Самостоятельная работа с онлайн-	1. Работа с литературой.



	курсом, 1 час, П	
<b>Тема 5.2</b> Описание методов реализации полета, методов управления, методов статистической обработки, 10 часов	Лабораторная работа, 1 час, Р	1. Характеристика и описание методов move(direction, x) - полет по направлению, move_back(x) - полет назад, move_down(x) - полет вниз, move_forward(x) - полет вперед, move_left(x) - полет влево, move_right(x) - полет вправо, move_up(x) - полет вверх, get_acceleration_x() - показания акселерометра по X, get_acceleration_y() - показания акселерометра по Y, get_acceleration_z() - показания акселерометра по Z, get_barometer() - показания альтиметра, get_battery() - уровень заряда аккумулятора, get_current_state() - показатели всех датчиков дрона.
	Самостоятельная работа с онлайн-курсом, 9 часов, П	1. Контрольные вопросы №2
<b>Программирование квадрокоптера на языке Python, 14 часов</b>		
<b>Тема 6.1</b> Программирование взлёта и посадки квадрокоптера. Выполнение команд «разворот», «изменение высоты», «изменение позиции», 6 часов.	Лабораторная работа, 4 часа, Р	1. Использование методов класса Tello, разработать на языке программирования Python программу управления полетом квадрокоптера (взлет на 2 метра, пролет вперед на 1 метр, опуститься на 1 метр, развернуться на 360 градусов, пролет вперед на 1 метр, посадка).
	Самостоятельная работа с онлайн-курсом, 2 часа, П	1. Работа с литературой.
<b>Тема 6.2</b> Описание методов реализации полета, методов управления, методов статистической обработки, 8 часов	Лабораторная работа, 4 часа, Р	1. Mission Pads и объединение в рой (функционал EDU). Класс управления одним дроном и роем. 2. Методы класса swarm.connect() (подключение к рою), swarm.takeoff() (взлет всего роя), swarm.move_forward(100) (полёт роя вперед), swarm.flip_back() (кувырок роя назад), swarm.move_down(50) (полёт роя вниз на 50 см), swarm.end() (приземление роя и окончание работы).
	Самостоятельная работа с онлайн-курсом, 4 часа, П	1. Контрольная работа №2
<b>Итоговая аттестация, 2 часа</b>		<b>Защита проектной работы</b>

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

О – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);

Р – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)



П – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

## 5. ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

### 5.1 Паспорт фонда оценочных средств

Вид контроля	Наполнение фондов оценочных средств	Контролируемые компетенции (или их части)
Текущий контроль	Компетентностно-ориентированные задания № 1-4.  <u>Продуктом, применимым в практике,</u> являются материалы самостоятельно выполненных заданий: Контрольные вопросы №1 Контрольные вопросы №2 Контрольная работа №1 Контрольная работа №2	Контрольные вопросы №1 – ПК-1.1, 1.2.4.1 Контрольные вопросы №2 – ПК-1.1, 1.2, 2.1, 3.1. Контрольная работа №1 – ПК-1.1, 1.2., 4.1 Контрольная работа №2 – ПК-1.1, 2.1, 3.1, 4.1
Промежуточная аттестация	Выполнение индивидуальных заданий	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-3.1 ПК-4.1
Итоговая аттестация	Разработка проекта	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-3.1 ПК-4.1

#### Контрольные вопросы №1

1. Виды летательных аппаратов;
2. История развития БПЛА;
3. Сферы применения БПЛА.
4. Навигация и ориентация квадрокоптера на местности;
5. Использование SLAM методов;
6. Принципы работы LSD SLAM;
7. Этика и безопасность использования квадрокоптера;
8. Нормативно-правовая база использования БПЛА.
9. Принцип полета квадрокоптера;
10. Дайте характеристику таким понятиям, как тангаж, крен, рыскание, газ, газ висения, режим полета stabilize;
11. Дайте характеристику таким понятиям, как полетный контроллер, гироскоп, акселерометр, регулятор скорости, ШИМ, калибровка регуляторов;

12. Дайте характеристику таким понятиям, как калибровка радио, бортовой приемник, интерфейс настройки полетного контроллера, состояния armed/disarmed, автодизарм.

### Контрольная работа №1

Самостоятельно разработать в среде программирования Scratch следующую программу: Создать сцену с двумя фоновыми изображениями, мальчик прогуливается по сцене, отталкиваясь от края, после небольшой паузы думает: «Где моя собака?» и передает сообщение: «Потерялась собака». Собака показывается на сцене, после того, как получит это сообщение и бежит навстречу мальчику, при нажатии на клавишу «Пробел» все останавливается.

### Индивидуальное задание №1

Самостоятельно разработать в среде программирования Scratch следующую программу управления квадрокоптером: Взлет на 2 метра, пауза 4 секунды, пролет вперед на 1,5 метра, разворот вправо на 90 градусов, пролет вперед 1 метр, разворот вправо на 90 градусов, пролет 1,5 метра, посадка.

### Индивидуальное задание №2

1. Напишите программу, которая бы подбрасывала монету 100 раз и сообщала сколько раз выпал орёл и сколько решка.
2. Перемножить все чётные числа от 0 до 10000.
3. Даны два положительных числа  $K$  и  $N$  ( $K < N$ ). Вывести произведение произведение чисел от  $K$  до  $N$  с шагом 1, начиная с 1 или 2. ( $1*3*5$ ) или ( $2*4*6$ ).
4. Напишите программу для построения следующего шаблона, используя номер вложенного цикла.

```
1
22
333
4444
55555
666666
7777777
88888888
999999999
```

5. Напишите программу чтобы найти те числа, которые делятся на 7 и кратны 5, между 1500 и 2700.

### Контрольные вопросы №2

1. Назовите метод класса, реализующий подключение к дрону через WI-FI, перечислите его параметры;
2. Дайте характеристику методу класса `flip(direction);`
3. Дайте характеристику методу класса `flip_back();`
4. Дайте характеристику методу класса `flip_forward();`
5. Дайте характеристику методу класса `flip_left();`
6. Дайте характеристику методу класса `flip_right();`
7. Дайте характеристику методу класса `get_acceleration_x();`



8. Дайте характеристику методу класса `get_acceleration_y()`;
9. Дайте характеристику методу класса `get_acceleration_z()`;
10. Дайте характеристику методу класса `get_barometer()`;
11. Дайте характеристику методу класса `get_battery()`;
12. Дайте характеристику методу класса `get_current_state()`;
13. Дайте характеристику методу класса `get_distance_tof()`;
14. Дайте характеристику методу класса `get_flight_time()`;
15. Дайте характеристику методу класса `get_frame_read()`;
16. Дайте характеристику методу класса `get_height()`;
17. Дайте характеристику методу класса `get_highest_temperature()`;
18. Дайте характеристику методу класса `get_lowest_temperature()`;
19. Дайте характеристику методу класса `get_mission_pad_distance_x()`
20. Дайте характеристику методу класса `get_mission_pad_distance_y()`;
21. Дайте характеристику методу класса `get_mission_pad_distance_z()`;
22. Дайте характеристику методу класса `get_mission_pad_id()`;
23. Дайте характеристику методу класса `get_pitch()`;
24. Дайте характеристику методу класса `get_roll()`;
25. Дайте характеристику методу класса `get_speed_x()`;
26. Дайте характеристику методу класса `get_speed_y()`;
27. Дайте характеристику методу класса `get_speed_z()`;

### Контрольная работа №2

Разработать программу на языке программирования Python, реализующую управление роем дронов, состоящим из трех дронов. Перед разработкой программы составить карту полета. Полет организовать на площади 3x3 метра.

### Итоговая аттестация

1. Какую функцию нужно использовать, что бы определить тип переменной.
  - `type()`;
  - `tuple()`;
  - `tipe()`;
  - `tupe()`.
2. Что нужно написать, что бы импортировать библиотеку в проект.
  - `Import`;
  - `Include`;
  - `add_library`.
3. Какой тип данных будет иметь переменная.  $X = 3$ .
  - `Int`;
  - `Float`.
4. Является ли данная запись допустимой `x = 1_000_000`.
  - да;
  - нет.
5. Является ли Python статически типизированным языком.
  - Да;
  - Нет.



6. Какая функция используется для вывода данных.

- print();
- input().

7. Какая функция используется для ввода данных.

- print();
- input().

8. Какой математический оператор используется для возведения в степень.

- ^;
- \*\*;
- \*.

9. Какой математический оператор используется для получения остатка от деления.

- /;
- %;
- //.

10. Какой математический оператор используется для деления с округлением вниз.

- /;
- //;
- %.

11. Какой аргумент можно использовать для вывода нескольких print() в одну строку.

- end="";
- sep="".

12. Какую функцию можно использовать для получения модуля числа.

- abs();
- math.sqrt();
- pow().

13. В каком разделе языка Scratch, находится команда:



- События;
- Движение;
- Звук.

14. Что означает метод класса Tello flip\_back().

- Взлететь;
- Поворот;
- Кувырок назад.

15. Что означает метод класса Tello move\_left(x).

- Посадка;
- Полет влево;
- Полет вправо.

### Проектное задание

Разработать карту полета и программу на языке программирования Python, используя следующие данные: переместить дрон в точку (x,y), приземлится, переместить в точку (x1,y1), обойти препятствие, вернуться в точку (x,y), подключиться к рою из двух дронов, совместно подняться на высоту 2 метра, выполнить кувырок назад и приземлиться.

### Разработка и защита проектной работы

Проектная работа – конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить способности слушателей самостоятельно

планировать, проектировать, конструировать содержание и технологии изучаемых школьниками тем, разделов предметной области «Программирование квадрокоптеров». Проектная работа требует профессиональных умений ориентироваться в информационном пространстве и высокого уровня сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления.

#### *Требования к проектной работе*

1. Содержание представленного продукта соответствует теме дополнительной профессиональной программы повышения квалификации.

2. Проектная работа создается во время обучения и по итогам освоения дополнительной профессиональной программы повышения квалификации.

3. Разработка и представление проектной работы проводится по следующему плану:

- выбор темы;
- планирование целей;
- обоснование актуальности, проблемного поля и инновационности проектной идеи;
- составление рабочего плана (матрицы): планирование этапов работы, направлений деятельности, сроков выполнения, имеющихся ресурсов, исполнителей;
- оформление проектной работы должно быть по планированию и проектированию учебно-методических материалов в урочной и внеурочной деятельности учителя технологии;
- планирование результатов, рисков и перспектив работы;
- представление проектной работы.

Подготовленный проект необходимо загрузить в систему MOODLE. Оценивается не только проектная работа, но способность слушателя отстаивать свою идею, правильность подхода к реализации проектной работы и т.д.

### **5.2. Критерии оценки качества освоения программы**

За выполнение каждого задания слушатель получает по 1 баллу (максимальное количество баллов - 5).

#### **Основные показатели оценки компетентностно-ориентированного задания**

<b>Предметы оценивания</b>	<b>Объекты оценивания</b>	<b>Показатели оценки</b>	<b>Критерии оценки</b>
ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-3.1 ПК-4.1	Задания	Уровень совершенствования (формирования) профессиональных компетенций	<b>1 балл</b> выставляется слушателю, если он показал освоение планируемых результатов (знаний, умений, компетенций), предусмотренных программой;



			<p>его ответы на вопросы даже частично носят проблемный характер, при раскрытии особенностей развития тех или иных профессиональных идей используются материалы современных пособий; используется терминология предметной области дисциплины; ответы на вопросы имеют логически выстроенный характер, используются такие мыслительные операции, как сравнение, анализ и обобщение; имеется личная точка зрения слушателя.</p>
			<p><b>0 баллов</b> выставляется слушателю, если он не показал освоение планируемых результатов (знаний, умений, компетенций); обнаруживается отсутствие владением материалом в объеме изучаемой дисциплины; при раскрытии особенностей развития тех или иных профессиональных идей не используются материалы современных источников; представление профессиональной деятельности не рассматривается в контексте собственного профессионального опыта, практики его организации; ответы на вопросы не имеют логически выстроенного характера, не используются такие мыслительные операции, как сравнение, анализ и обобщение.</p>

### Основные показатели оценки проектной работы

Предметы оценивания	Объекты оценивания	Показатели оценки	Критерии оценки
ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-3.1 ПК-4.1	Проектная работа	1. Соответствие структуры и содержания проекта дополнительной профессиональной программе	1.1. Соответствует содержанию дополнительной профессиональной программы. 1.2. Тема раскрыта глубоко 1.3. Соответствует современным нормативным правовым документам
		2. Научная обоснованность	2.1. Соответствует современным знаниям по



Предметы оценивания	Объекты оценивания	Показатели оценки	Критерии оценки
		представляемого материала (соответствие современным знаниям по предмету)	предмету. 2.2. Наличие обоснования исследуемой проблемы 2.3. Результаты проекта соответствуют поставленным цели и задачам
		3. Оформление проекта в соответствии с требованиями	3.1. Структура проекта соответствует требованиям. 3.2. Объем проекта соответствует требованиям. 3.3. Список источников литературы актуален соответствует требованиям к оформлению

Шкала оценивания по каждому критерию:

0 – критерий не представлен;

1 балл – критерий представлен частично;

2 балла – критерий представлен на допустимом уровне;

3 балла – критерий полностью представлен.

Максимальное количество баллов по всем формам контроля – 32 баллов.

Слушатель считается успешно закончившим обучение и получает отметку «зачтено», если набранная им сумма баллов не менее 25 из 32.

## 6. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

### 6.1. Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих реализацию дополнительной профессиональной программы

Реализация дополнительной профессиональной программы повышения квалификации должна обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими высшее образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины, психолого-педагогическую квалификацию и систематически занимающимся научной и/или научно-методической деятельностью. Преподаватели должны иметь ученую степень и/или опыт деятельности в соответствующей профессиональной сфере.

### 6.2. Требования к материально-техническим условиям реализации программы

Материально-техническая база вуза, обеспечивающая проведение всех видов работы слушателей, предусмотренных учебно-тематическим планом:

– учебные аудитории, оснащенные компьютерами, имеющими подключение к системе Интернет и программное обеспечение, позволяющее

работать с системой дистанционного образования MOODLE;

- мультимедийные средства поддержки обучения, адаптированные под современные форматы и требования;
- ресурсы для обучения людей с ограниченными возможностями;
- информационные базы как общеразвивающего, так и профессионального профиля;
- поисковые и библиотечные системы.

### **6.3. Учебно-методическое обеспечение программы**

#### **а) Основная**

1. Чернышев, С. А. Основы программирования на Python : учебное пособие для вузов / С. А. Чернышев. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 286 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14350-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/496893>.

#### **б) Дополнительная**

1. Алейникова, Т. Г. Задачник по программированию в Scratch./ Т.Г. Алейникова, О.П. Оганджян. –Витебск: ВГУ имени П.М. Машерова, 2018.– 44 с.

### **6.4. Информационное обеспечение программы**

<http://www.pedlib.ru/Books> – Педагогическая библиотека

<http://www.mesi.ru/joe/> – Журнал «Открытое образование»

<http://www.informika.ru/text/magaz> – Электронная версия журнала «Вестник образования»

[http://www.kpfu.ru/main\\_page?p\\_sub=5056](http://www.kpfu.ru/main_page?p_sub=5056) - сайт НБЛ [libweb.kpfu.ru](http://libweb.kpfu.ru) - новый информационно-поисковый сервис [easyprint.kpfu.ru](http://easyprint.kpfu.ru) - он-лайн издательство;

<http://www.plib.ru/library/page0/subcategory/92.html> - Публичная Электронная Библиотека.

### **6.5. Общие требования к организации образовательного процесса**

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Современные средства программирования в управлении квадрокоптерами» рассчитана на 72 часа. Содержание обучения направлено на формирование проектировочной компетентности, профессиональной подготовки конкурентоспособного специалиста в предметной области «Программирование квадрокоптеров».

Особенностями программы являются:

- модульная структура;
- компетентностный подход к обучению;



– выполнение компетентностно-ориентированных заданий, требующих практического применения знаний и умений, полученных в ходе изучения модулей;

– возможность формирования индивидуальной траектории обучения;

– использование информационных и коммуникационных технологий, в том числе современных систем технологической поддержки процесса обучения, обеспечивающих комфортные условия для обучающихся, преподавателей;

– применение электронных образовательных ресурсов (дистанционное обучение).

В связи с дистанционной формой реализации программы возрастает объем самостоятельной работы слушателей. Эта работа выполняется в произвольном временном режиме без непосредственного участия преподавателя. Слушатели после оформления на программу получают доступ к учебным материалам, которые изучаются согласно учебному плану. Вместе с тем к каждому слушателю прикрепляется преподаватель, к которому слушатель может обратиться с вопросами по телефону, электронной почте или скайпу.

После изучения содержания программы слушатель выбирает одну из предложенных тем для подготовки итогового проекта и оформляет работу при поддержке преподавателя.

**ВЫПИСКА**  
**из протокола № 2 заседания научно-методического совета**  
**МГПУ**

От 25.11.2022 г.

**ПОВЕСТКА ДНЯ:**

5. Рекомендация к изданию, внедрению и регистрации подготовленных рукописей.

5.51. По данному вопросу слушали заведующую кафедрой менеджмента и экономики образования Куркину Н. Р., которая представила дополнительную профессиональную программу повышения квалификации «Современные средства программирования в управлении квадрокоптерами» (72 часа), подготовленную С. С. Голяевым (объем – 16 с.).

Работа соответствует требованиям и может быть рекомендована к внедрению в образовательный процесс.

Положительную оценку работе дала доцент кафедры физики, информационных технологий и методик обучения Харитонов А. А.

**НМС постановил:**

Рекомендовать дополнительную профессиональную программу повышения квалификации «Современные средства программирования в управлении квадрокоптерами» (72 часа), подготовленную С. С. Голяевым, к внедрению в образовательный процесс.

Заместитель председателя



М. В. Лабутина

Секретарь



А. С. Прончатова



## Рецензия

На дополнительную профессиональную программу повышения квалификации  
«Современные средства программирования в управлении квадрокоптерами»  
составитель Голяев С.С.

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации рассчитана работников общеобразовательных учебных заведений. Программа будет реализовываться на платформе межфакультетского технопарка универсальных педагогических компетенций Мордовского государственного педагогического университета им. М. Е. Евсевьева, в целях повышения цифровой грамотности и приобретения практических навыков использования языков программирования учебных квадрокоптеров.

Содержание программы соответствует логическому следованию изучаемых разделов, что позволяет реализовать единый проект по завершении обучения. Процесс изучения начинается с основ использования беспилотных летательных аппаратов в различных областях. На следующих этапах изучаются основные конструкции БПЛА, физических основ полета, принципам управления, установки специализированного программного обеспечения для разработки программ управления полетами БПЛА.

Материалы программы в полной мере позволяют изучить и освоить основные принципы программирования квадрокоптера, на примере решения практико-ориентированных заданий.

После изучения каждого модуля, обучающимся предлагается выполнить контрольную работу или индивидуальное задание.

Задания строятся по принципу, закрепляем изученное.

В качестве итоговой аттестации, обучающимся предлагается выполнить проект, который включает в себя описание, разработку и тестирование программы управления полетом квадрокоптера по заданной траектории.

Голяева Н. В.,  
доцент кафедры экономики и  
информационных технологий  
Саранского кооперативного института (филиала)  
АНОО ВО ЦС РФ «Российский университет кооперации»



*Подпись Голяевой Н.В. заверено и. [illegible] [illegible]*