

Российская Федерация
Министерство образования Калининградской области

Государственное автономное учреждение Калининградской
области дополнительного профессионального образования

«Институт развития образования»

236016, г. Калининград, ул. Томская, 19
тел/факс: (4012) 578-301
e-mail: info@koiro.edu.ru
www.koiro.edu.ru

ОГРН 1023901014323
ИНН 3906020548

Дополнительная профессиональная программа
повышения квалификации
**«Применение беспилотных летательных аппаратов
в образовательном процессе»**

Программа обсуждена и утверждена
на заседании Ученого совета
21.02 2025 г. (Протокол № 3)

Председатель Ученого совета

[Signature] /Л. А. Зорькина/



Калининград
2025

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Составители:

- Мраморнова Елена Анатольевна, кандидат педагогических наук, начальник центра непрерывного повышения профессионального мастерства педагогических работников Калининградского областного института развития образования;
- Угрюмов Сергей Николаевич, начальник лаборатории педагогического проектирования центра непрерывного повышения профессионального мастерства педагогических работников Калининградского областного института развития образования.

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Применение беспилотных летательных аппаратов в образовательном процессе» обсуждена и утверждена на заседании центра непрерывного повышения профессионального мастерства педагогических работников (протокол № 1 от 17.02 2025 г.).

Начальник центра непрерывного повышения профессионального мастерства педагогических работников, кандидат педагогических наук _____
/Е. А. Мраморнова/ (подпись)

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Применение беспилотных летательных аппаратов в образовательном процессе» утверждена Ученым советом Калининградского областного института развития образования (протокол № 3 от 21.02 2025 г.).

Программа пересмотрена на заседании Ученого совета

Внесены следующие изменения (или изменений не внесено):

Протокол № _____ от _____ 20__ г.

**Проректор по научно-методической работе,
кандидат педагогических наук**

/В. П. Вейдт/

СОДЕРЖАНИЕ

дополнительной профессиональной программы повышения квалификации
«Применение беспилотных летательных аппаратов в образовательном процессе»

	Стр.
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ.....	4
ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	5
УЧЕБНЫЙ ПЛАН дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Применение беспилотных летательных аппаратов в образовательном процессе».....	8
КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Применение беспилотных летательных аппаратов в образовательном процессе».....	9
РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ МОДУЛЕЙ дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Применение беспилотных летательных аппаратов в образовательном процессе»:	
– Нормативно-правой раздел.....	10
– Предметно-методический раздел.....	14
САМОДИАГНОСТИКА.....	21
ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ.....	22

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

БПЛА	Беспилотные летательные аппараты
ОБЗР	Основы безопасности и защиты Родины
ФГОС ОО	Федеральный государственный стандарт основного общего образования
ФГОС СОО	Федеральный государственный стандарт среднего общего образования
FPV	Полет от первого лица

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Актуальность разработки дополнительной профессиональной программы повышения квалификации *«Применение беспилотных летательных аппаратов в образовательном процессе»* продиктована необходимостью подготовки квалифицированных кадров в сфере БПЛА. Беспилотная авиация представляет собой одно из самых перспективных направлений в экономике России, открывая новые горизонты для различных отраслей. Так, распоряжение Правительства Российской Федерации от 21.06.2023 года № 1630-р «Об утверждении Стратегии развития беспилотной авиации Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2035 года» подчеркивает приоритетность производства беспилотных летательных аппаратов для отечественной экономики. БПЛА уже сегодня занимают важное место в таких секторах, как сельское хозяйство, транспорт, логистика и безопасность. Их использование позволяет значительно повысить эффективность работы, сократить затраты и улучшить качество услуг. Например, в сельском хозяйстве дроны помогают оптимизировать процессы посева, мониторинга состояния растений и обработки урожая, что приводит к значительной экономии ресурсов.

Ключевым аспектом успешного развития любой отрасли является подготовка квалифицированных кадров. Современная система образования стремится адаптироваться к требованиям времени, следовательно, внедрение изучения БПЛА в учебные программы становится стратегически важным шагом. В настоящее время знакомство с БПЛА происходит уже на уровне основного общего образования. Программы учебных предметов «Основы безопасности и защиты Родины», «Труд (технология)» предусматривают обязательное изучение тем, посвященных беспилотным летательным аппаратам. Так, на предмете «Труд (технология)» с 01.09.2024 года школьники учатся основам управления и пилотирования БПЛА, а в рамках уроков ОБЗР получают представления о способах боевого применения БПЛА. Изучение БПЛА со школьного возраста способствует ускорению подготовки кадров в данной сфере на уровнях среднего профессионального и высшего образования, обеспечивая потребность отрасли в квалифицированных кадрах. Обновленное содержание учебных предметов в части изучения БПЛА требует от педагогов готовности к обучению школьников основам работы с БПЛА. Кроме того, БПЛА может применяться на уроках географии для изучения ландшафта и природных ресурсов, а также на уроках информатики для освоения принципов программирования и управления БПЛА.

Исходя из вышеизложенного, очевидна актуальность разработки и реализации программы повышения квалификации для педагогов, посвященной вопросам применения БПЛА в образовательном процессе.

Целью реализации программы является совершенствование профессиональных компетенций слушателей в области применения беспилотных летательных аппаратов в образовательном процессе.

Связь программы с профессиональными стандартами. Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации *«Применение беспилотных летательных аппаратов в образовательном процессе»* разработана на основе профессионального стандарта «Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании) (воспитатель, учитель)», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18.10.2013 года № 544н, а также Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел «Квалификационные характеристики должностей работников образования», утвержденного приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 26.08.2010 года № 761н.

**Планируемые результаты обучения по программе для учителей учебных предметов
«Труд (технология)», «География», «Информатика»**
(профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном,
начальном общем, основном общем, среднем общем образовании)
(воспитатель, учитель)»)

Трудовая функция	Трудовое действие	Знать	Уметь
Общепедагогическая функция. Обучение (А/01.6)	Осуществление профессиональной деятельности в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования	– Нормативно-правовые документы, регулирующие использование БПЛА; – основные принципы работы и управления БПЛА (в т. ч. с помощью симулятора)	Применять БПЛА в образовательной деятельности для достижения планируемых результатов обучающихся

**Планируемые результаты обучения по программе
для преподавателей-организаторов ОБЗР¹**
(Единый квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел «Квалификационные характеристики должностей работников образования»)

Должностные обязанности по ЕКС	Знать	Уметь
Организует, планирует и проводит учебные, в т. ч. факультативные внеурочные занятия, используя разнообразные формы, приемы, методы и средства обучения	– Нормативно-правовые документы, регулирующие использование БПЛА; – основные принципы работы и управления БПЛА (в т. ч. с помощью симулятора)	Применять БПЛА в образовательной деятельности для достижения планируемых результатов обучающихся

Организационно-педагогические условия реализации программы

Методические и технические средства обучения. Реализация дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Применение беспилотных летательных аппаратов в образовательном процессе» предполагает использование следующих методических средств обучения:

- учебные презентации;
- практические задания и задания в тестовой форме;
- лекционный материал;
- учебный видеоматериал.

¹ В соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 11.07.2024 года № 940 «О внесении изменения в постановление Правительства Российской Федерации от 21 февраля 2022 г. № 225» слова «Преподаватель-организатор основ безопасности жизнедеятельности» заменены словами «Преподаватель-организатор основ безопасности и защиты Родины».

Дистанционное обучение слушателей реализуется на платформе Калининградского областного института развития образования <https://2020.baltinform.ru/> (Moodle). Дистанционный курс содержит теоретический материал для углубленного изучения тем, презентационный материал, вебинары, задания в форме выполнения практических работ, тестовые задания, материалы для скачивания.

Очные занятия организуются в аудиториях, оснащенных необходимыми техническими средствами обучения, включающими компьютерное и мультимедийное оборудование с подключением к сети Интернет. В аудиториях должна иметься магнитно-маркерная доска или флипчарт. Кроме того, для организации занятий потребуются БПЛА (квадрокоптеры TinyGo), программное обеспечение для симуляции полета БПЛА (Liftoff), шлемы FPV, пульта дистанционного управления.

Принципы и подходы разработки и реализации программы. Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации *«Применение беспилотных летательных аппаратов в образовательном процессе»* разработана и реализуется в соответствии с компетентностным подходом, проявляющимся в следующем:

- направленность программы на совершенствование профессиональных компетенций слушателей;
- организация интерактивного, практико-ориентированного обучения, которое является условием приобретения слушателями профессионального опыта, необходимого для выполнения трудовых функций (трудовых действий), должностных обязанностей;
- применимость в профессиональной деятельности знаний и умений, совершенствуемых в процессе обучения.

Основными принципами разработки и реализации программы являются:

- принцип адресности (удовлетворение образовательных запросов слушателей);
- принцип андрагогичности (соответствие специфике обучения взрослых);
- принцип практической направленности учебных материалов (направленность программы на решение актуальных профессиональных задач);
- принцип релевантности (соответствие содержания программы образовательным потребностям слушателей, а также изменениям, происходящим в науке, обществе, технологиях);
- принцип непрерывности образования (создание условий для непрерывного профессионального образования слушателей).

Образовательные технологии, с помощью которых реализуется программа. Учебный процесс по дополнительной профессиональной программе повышения квалификации *«Применение беспилотных летательных аппаратов в образовательном процессе»* осуществляется с помощью технологии проектного обучения, исследовательской деятельности и проблемного обучения, а также с использованием дистанционных образовательных технологий.

Кадровый потенциал реализации программы представлен профессорско-преподавательским составом Калининградского областного института развития образования и привлеченными специалистами из образовательных организаций Калининградской области (педагогические работники). Все преподаватели имеют высшее педагогическое образование и стаж профессиональной деятельности не менее пяти лет.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

дополнительной профессиональной программы повышения квалификации
«Применение беспилотных летательных аппаратов в образовательном процессе»

Категория слушателей: учителя учебных предметов «Труд (технология)», «География», «Информатика», преподаватели-организаторы ОБЗР.

Срок освоения программы: 30 часов.

Форма обучения: очно-заочная с применением дистанционных образовательных технологий.

Режим занятий: в соответствии с расписанием.

Документ по окончании обучения: удостоверение о повышении квалификации.

Шифр модуля	Образовательный модуль	Формы организации, часы			Всего час.
		Ауд. зан.		Сам. раб.	
		Лекц. зан.	Практ. зан.	Дист. обучение	
Самодиагностика		-	-	1	1
НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЙ РАЗДЕЛ					
НПР1	Нормативно-правовое регулирование применения БПЛА в Российской Федерации	-	-	5	5 (в т. ч. промеж. аттест.)
ПРЕДМЕТНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ					
ПМР 1	Применение беспилотных летательных аппаратов в образовательном процессе	2	12	8	22 (в т. ч. промеж. аттест.)
Итоговая аттестация		-	-	2	2
ВСЕГО:		2	12	16	30

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

дополнительной профессиональной программы повышения квалификации
«Применение беспилотных летательных аппаратов в образовательном процессе»

Шифр модуля	Наименование структурного компонента программы	Всего час.	Трудоемкость, часы			Кол-во ауд. дней*
			Лекц. зан.	Практ. зан.	Дист. обучение	
Самодиагностика		-	-	-	1	-
НПР 1	Нормативно-правовое регулирование применения БПЛА в Российской Федерации	5	-	-	5	-
ПМР 1	Применение беспилотных летательных аппаратов в образовательном процессе	22	2	12	8	2
Итоговая аттестация		2	-	-	2	-
ИТОГО:		30	2	12	16	2

* Указывается количество аудиторных дней, отводимых на освоение структурного компонента программы, из расчета, что в один день слушателем не может быть освоено более 8 академических часов.

РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ
образовательных модулей дополнительной профессиональной программы повышения
квалификации «*Применение беспилотных летательных аппаратов*
в образовательном процессе»

НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЙ РАЗДЕЛ

Рабочая программа образовательного модуля
«*Нормативно-правовое регулирование применения БПЛА в Российской Федерации*»

Результат освоения образовательного модуля «Нормативно-правовое регулирование применения БПЛА в Российской Федерации»: слушатели будут знать нормативно-правовые документы, регулирующие использование БПЛА.

Учебно-тематический план образовательного модуля
«*Нормативно-правовое регулирование применения БПЛА в Российской Федерации*»

№ п/п	Тема	Формы организации, часы			Всего час.
		Ауд. зан.		Сам. раб.	
		Лекц. зан.	Практ. зан.	Дист. обучение	
1.	Нормативно-правовые основы использования БПЛА в воздушном пространстве Российской Федерации	-	-	2	2
2.	Стратегия развития беспилотной авиации Российской Федерации	-	-	2	2
Промежуточная аттестация		-	-	1	1
ВСЕГО:		-	-	5	5

Содержание образовательного модуля
«*Нормативно-правовое регулирование применения БПЛА в Российской Федерации*»

Содержание самостоятельной работы в режиме дистанционного обучения образовательного модуля «*Нормативно-правовое регулирование применения БПЛА в Российской Федерации*»

№ п/п	Тема	Содержание самостоятельной работы в режиме дистанционного обучения	Кол-во часов
1.	Нормативно-правовые основы использования БПЛА в воздушном пространстве Российской Федерации	<p><i>1. Содержание дистанционного обучения:</i> нормативно-правовые акты, регулирующие использование БПЛА в России:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Воздушный кодекс Российской Федерации от 19.02.1997 года № 60-ФЗ; – Федеральный закон от 14.03.2022 года № 56-ФЗ «О внесении изменений в Воздушный кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации»; – постановление Правительства Российской Федерации от 11.03.2010 года № 138 «Об утверждении 	2

№ п/п	Тема	Содержание самостоятельной работы в режиме дистанционного обучения	Кол-во часов
		Федеральных правил использования воздушного пространства Российской Федерации»; – Федеральные правила использования воздушного пространства, приказы Минтранса и Росавиации. 2. <i>Формы организации дистанционной работы:</i> – изучение презентационного материала; – просмотр видеолекции с обзором ключевых положений нормативно-правовых документов, касающихся использования педагогом БПЛА; – выполнение заданий для самопроверки в форме тестирования	
2.	Стратегия развития беспилотной авиации Российской Федерации	1. <i>Содержание дистанционного обучения:</i> – цели и задачи Стратегии развития беспилотной авиации Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2035 года (распоряжение Правительства Российской Федерации от 21.06.2023 года № 1630-р); – план мероприятий по реализации Стратегии развития беспилотной авиации Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2035 года (распоряжение Правительства Российской Федерации от 21.06.2023 года № 1630-р). 2. <i>Формы организации дистанционной работы:</i> – изучение презентационного материала; – выполнение заданий для самопроверки в форме тестирования	2
Промежуточная аттестация		Описание промежуточной аттестации представлено ниже	1
ВСЕГО:			5

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по результатам освоения образовательного модуля «Нормативно-правовое регулирование применения БПЛА в Российской Федерации» осуществляется в форме тестирования. Тестирование включает в себя 15 вопросов (10 вопросов с единичным выбором ответа и 5 вопросов с множественным выбором ответов). Максимальное количество баллов, которое может набрать слушатель за выполнение теста, — 24 балла. Задания размещаются на сервере дистанционного обучения Калининградского областного института развития образования <https://2020.baltinform.ru/>.

На выполнение теста промежуточной аттестации отводится 1 академический час.

На прохождение промежуточной аттестации предоставляется 2 попытки.

Критерии оценивания промежуточной аттестации

Оценивание промежуточной аттестации происходит по системе «зачтено» / «не зачтено». Каждый верный ответ оценивается в 1 балл. Всего за вопросы с единичным выбором ответа слушатель может получить 10 баллов, за вопросы с множественным выбором ответов — 14 баллов. Максимальное количество баллов — 24 балла. «Зачтено» ставится за

выполнение теста более на 71 % и более (17 верных ответов и более). «Не зачтено» ставится за выполнение теста на 67 % и менее (16 верных ответов и менее).

Примеры заданий промежуточной аттестации

1. ПОЛЕТ БПЛА В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ РЕГУЛИРУЕТСЯ СЛЕДУЮЩИМ ЗАКОНОМ (*задание с единичным выбором ответа*):

- а) Воздушный кодекс Российской Федерации от 19.03.1997 года № 60-ФЗ;
- б) Закон Российской Федерации от 07.02.1992 года № 2300-1 «О защите прав потребителей»;
- в) Федеральный закон от 10.12.1995 года № 196-ФЗ «О безопасности дорожного движения»;
- г) Федеральный закон от 07.07.2003 года № 126-ФЗ «О связи».

2. ЗОНЫ, СОГЛАСНО ВОЗДУШНОМУ КОДЕКСУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ» ОТ 19.03.1997 ГОДА № 60-ФЗ, ЗАПРЕЩЕННЫЕ ДЛЯ ПОЛЕТОВ БПЛА (*задание с множественным выбором ответов*):

- а) зоны военных объектов;
- б) зоны около аэропортов;
- в) зоны с высокой плотностью населения;
- г) зоны, где проводятся массовые мероприятия.

Нормативно-правовые документы

1. Воздушный кодекс Российской Федерации от 19.02.1997 года № 60-ФЗ [Электронный ресурс] // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. — URL: <https://docs.cntd.ru/document/9040995> (дата обращения: 13.02.2025).

2. Постановление Правительства Российской Федерации от 11.03.2010 года № 138 «Об утверждении Федеральных правил использования воздушного пространства Российской Федерации» [Электронный ресурс] // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. — URL: <https://docs.cntd.ru/document/902207152> (дата обращения: 13.02.2025).

3. Постановление Правительства Российской Федерации от 21.06.2023 года № 1016 «О внесении изменений в Федеральные правила использования воздушного пространства Российской Федерации и признании утратившими силу отдельных положений Постановления Правительства Российской Федерации от 3 февраля 2020 г. № 74» [Электронный ресурс] // Официальный интернет-портал правовой информации. — URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202306280002> (дата обращения: 13.02.2025).

4. Приказ Министерства транспорта Российской Федерации от 08.07.2024 года № 236 «Об установлении зон полетов беспилотных воздушных судов» [Электронный ресурс] // Официальный интернет-портал правовой информации. — URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202408210020> (дата обращения: 13.02.2025).

5. Приказ Федерального агентства воздушного транспорта от 28.10.2019 года № 1040-П «Об утверждении Административного регламента Федерального агентства воздушного транспорта предоставления государственной услуги по учету беспилотных гражданских воздушных судов с максимальной взлетной массой от 0,25 килограмма до 30 килограммов, ввезенных в Российскую Федерацию или произведенных в Российской Федерации» [Электронный ресурс] // Официальное опубликование правовых актов. — URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202003240014> (дата обращения: 13.02.2025).

6. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 21.06.2023 года № 1630-р [Электронный ресурс] // Официальный интернет-портал правовой информации. — URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202306280006> (дата обращения: 13.02.2025).

7. Федеральный закон от 14.03.2022 года № 56-ФЗ «О внесении изменений в Воздушный кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации» [Электронный ресурс] // Официальный интернет-портал правовой информации. — URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202203140013> (дата обращения: 13.02.2025).

ПРЕДМЕТНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Рабочая программа образовательного модуля

«Применение беспилотных летательных аппаратов в образовательном процессе»

Результаты освоения образовательного модуля «Применение беспилотных летательных аппаратов в образовательном процессе»: слушатели будут знать основные принципы работы и управления БПЛА (в т. ч. с помощью симулятора); слушатели будут уметь применять БПЛА в образовательной деятельности для достижения планируемых результатов обучающихся.

Учебно-тематический план образовательного модуля

«Применение беспилотных летательных аппаратов в образовательном процессе»

№ п/п	Тема	Формы организации, часы			Всего час.
		Ауд. зан.		Сам. раб.	
		Лекц. зан.	Практ. зан.	Дист. обучение	
1.	Управление БПЛА с использованием симулятора полетов	1	3	-	4
2.	Ручное управление БПЛА с использованием системы FPV	1	3	-	4
3.	Достижение образовательных результатов ФГОС ООО и ФГОС СОО на занятиях по БПЛА	-	-	2	2
4.	БПЛА как средство обучения школьников	-	4	6	10
Промежуточная аттестация		-	2	-	2
ВСЕГО:		2	12	8	22

Содержание образовательного модуля

«Применение беспилотных летательных аппаратов в образовательном процессе»

Содержание лекционных занятий образовательного модуля

«Применение беспилотных летательных аппаратов в образовательном процессе»

№ п/п	Тема	Содержание лекционных занятий образовательного модуля	Кол-во часов
1.	Управление БПЛА с использованием симулятора полетов	– Основные принципы управления БПЛА с использованием симулятора Liftoff (система управления, навигация и ориентация); – режимы полета: ручной, автоматический и смешанный	1
2.	Ручное управление БПЛА с использованием системы FPV	– Техника пилотирования в режиме FPV; – оборудование для FPV (обзор систем FPV: камеры, передатчики, приемники)	1
ВСЕГО:			2

Содержание практических занятий образовательного модуля
«Применение беспилотных летательных аппаратов в образовательном процессе»

№ п/п	Тема	Содержание практических занятий образовательного модуля	Кол-во часов
1.	Управление БПЛА с использованием симулятора полетов	<p><i>1. Содержание практического занятия:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – интерфейс симулятора: функции и возможности; – элементы управления: газ, рыскание, тангаж, крен; – подключение и настройка пульта управления, калибровка контроллеров; – базовые маневры: практика выполнения взлета и посадки; – фигуры пилотажа: выполнение петель, бочек и других сложных маневров; – симуляция нештатных ситуаций: отказ систем или другие аварийные ситуации. <p><i>2. Форма организации практического занятия:</i> практикум по управлению БПЛА с использованием симулятора полетов</p>	3
2.	Ручное управление БПЛА с использованием системы FPV	<p><i>1. Содержание практического занятия:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – система FPV, пульты управления и их функции; – предполетные процедуры: проверка состояния БПЛА, настройка FPV-оборудования, калибровка пульта управления; – основы пилотирования: отработка навыков взлета и посадки в различных условиях; – зависание в воздухе: удержание БПЛА в состоянии зависания на высоте 1–1,5 метра; – контроль положения дрона в пространстве; – маневрирование в пространстве; – полеты вперед-назад и влево-вправо; – маневры в горизонтальной плоскости; – круговые маневры вокруг точки взлета. <p><i>2. Форма организации практического занятия:</i> практикум по ручному управлению БПЛА с использованием системы FPV</p>	3
4.	БПЛА как средство обучения школьников	<p><i>1. Содержание практического занятия:</i> проведение практических занятий по БПЛА в рамках урочной деятельности:</p> <ul style="list-style-type: none"> – знакомство с конструкцией дронов, их основными компонентами; – обучение работе с программным обеспечением; – использование симуляторов для начальной подготовки к управлению дронами, реальные полеты; – техника безопасности; – условия для организации полетов. 	4

№ п/п	Тема	Содержание практических занятий образовательного модуля	Кол-во часов
		2. <i>Форма организации практического занятия:</i> практикум по разработке практического занятия (определение планируемых предметных результатов, формулирование цели занятия, составление полетного задания, оценка результатов обучающихся)	
Промежуточная аттестация		Описание промежуточной аттестации представлено ниже	2
ВСЕГО:			12

Содержание самостоятельной работы в режиме дистанционного обучения образовательного модуля «Применение беспилотных летательных аппаратов в образовательном процессе»

№ п/п	Тема	Содержание самостоятельной работы в режиме дистанционного обучения	Кол-во часов
3.	Достижение образовательных результатов ФГОС ООО и ФГОС СОО на занятиях по БПЛА	<p>1. <i>Содержание дистанционного обучения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – требования к образовательным результатам освоения основной образовательной программы в соответствии с ФГОС ООО и ФГОС СОО, реализуемых на занятиях по БПЛА; – ключевые навыки, формируемые на занятиях по БПЛА; – междисциплинарный подход к обучению с использованием БПЛА. <p>2. <i>Формы организации дистанционной работы:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – изучение текстового лекционного материала; – выполнение практической работы № 1 «Анализ и разбор учебных планов урока по БПЛА на соответствие требований ФГОС ООО и ФГОС СОО» 	2
4.	БПЛА как средство обучения школьников	<p>1. <i>Содержание дистанционного обучения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – интеграция БПЛА в учебные предметы «География», «Информатика», «Труд (технология)», «ОБЗР». – подготовка обучающихся к участию в конкурсах и соревнованиях; – дидактические материалы (учебные пособия, обучающие видеоролики) для организации и проведения учебных занятий по БПЛА. <p>2. <i>Формы организации дистанционной работы:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – изучение текстового лекционного материала; – выполнение заданий для самопроверки в форме тестирования; – выполнение практической работы № 2 «Подбор дидактических материалов по БПЛА» 	6
ВСЕГО:			8

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится с целью оценки промежуточных результатов слушателей по образовательному модулю «*Применение беспилотных летательных аппаратов в образовательном процессе*» в форме практической работы, включающей в себя комплекс заданий:

- формулировка цели практической работы для обучающихся;
- выбор планируемых предметных результатов;
- формулировка задания практической работы;
- установка верной последовательности операций;
- разработка критериев оценки результатов практической работы обучающихся.

На выполнение практической работы промежуточной аттестации отводится 2 академических часа.

На прохождение промежуточной аттестации предоставляется 2 попытки.

Критерии оценивания итоговой аттестации

Практическая работа выполняется в аудитории индивидуально, включает в себя 5 заданий, каждое из которых оценивается в 3 балла (за полностью правильный ответ ставится 3 балла, наличие незначительных замечаний — 2 балла, наличие существенных замечаний — 1 балл, полностью неправильный ответ — 0 баллов). Максимальное количество баллов, которое может набрать слушатель, — 15.

По результатам промежуточной аттестации слушателям выставляются отметки по двухбалльной системе («зачтено» / «не зачтено»). «Зачтено» ставится при получении 11 баллов и более (73 % и более), «не зачтено» — при получении 10 баллов и менее (67 % и менее).

Пример задания промежуточной аттестации

Практическая работа «Управление квадрокоптером»

Задание 1. Сформулируйте цель практической работы для обучающихся в соответствии с заявленной темой.

Цель:

Задание 2. Отметьте планируемые предметные результаты, соответствующие цели практической работы.

Планируемые предметные результаты:

- характеризуют конструкцию беспилотных летательных аппаратов;
- описывают сферы применения беспилотных летательных аппаратов;
- соблюдают правила безопасного пилотирования беспилотных летательных аппаратов;
- выполняют основные трудовые операции по подготовке к запуску и ручному управлению квадрокоптера;
- анализируют перспективы развития беспилотной робототехники;

- выполняют пилотирование беспилотных летательных аппаратов с помощью мобильного приложения;
- называют и объясняют последовательность сборки беспилотных летательных аппаратов;
- смогут самостоятельно управлять квадрокоптером в ручном режиме.

Задание 3. Сформулируйте задание практической работы для обучающихся.

Оборудование и материалы: квадрокоптер, мобильное приложение.

Задание 4. Установите верную последовательность по подготовке БПЛА к полету.

№ операции	Название последовательности
1	А) установка стартового оборудования
2	Б) завершение полета
3	В) взлет
4	Г) оценка поведения БПЛА в полете
5	Д) подготовка к запуску БПЛА
6	Е) запуск двигателя на максимальную тягу
7	Ж) выбор площадки для запуска
8	З) предполетная проверка
9	И) осмотр БПЛА и оборудования
10	К) прокладка маршрута

1 — ___; 2 — ___; 3 — ___; 4 — ___; 5 — ___; 6 — ___; 7 — ___; 8 — ___; 9 — ___; 10 — ___.

Задание 5. Разработайте критерии оценки результатов практической работы в предлагаемом шаблоне.

Критерии оценки результата	Баллы

Список литературы

Список основной литературы

1. Абрамов, М. М. Новые и перспективные направления применения беспилотных летательных аппаратов [Электронный ресурс] / М. М. Абрамов // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. — 2022. — № 3. — С. 227-232. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/novye-i-perspektivnye-napravleniya-primeneniya-bespilotnyh-letatelnyh-apparatov> (дата обращения: 13.02.2025).

2. Лисимов, А. А. Использование беспилотных летательных аппаратов в образовательных целях [Электронный ресурс] / А. А. Лисимов // МАК: Математики — Алтайскому краю. — 2024. — № 6. — С. 193-195. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=68539702> (дата обращения: 13.02.2025).

3. Обучение школьников основам программирования и управления беспилотных летательных аппаратов: введение в курс: Учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] / сост. Н. И. Пойлова, П. А. Грищенко. — Южно-Сахалинск: Изд-во ИРОСО, 2023. — 84 с. — URL: https://iroso.sakhalin.gov.ru/uploads/files/2024-05/1714974070_obuchenie-shkolnikov-osnovam-programmirovaniya-i-upravleniya-bespilotnymi-letatelnyimi-apparatami.pdf (дата обращения: 13.02.2025).

Список дополнительной литературы

1. Хатамова, О. И. Основные межпредметные связи физики и технологии при изучении и создании БПЛА в модуле «Робототехника» учебного предмета «Труд (технология)» [Электронный ресурс] / О. И. Хатамова, Р. Р. Исмаилова, А. М. Юриков // Современное образование: актуальные вопросы и инновации. — 2024. — № 3 (22). — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=75996215> (дата обращения: 13.02.2025).

Нормативно-правовые и методические документы

1. Методические рекомендации по созданию и оснащению специализированных классов (кружков) на базе общеобразовательных организаций и центров практической подготовки на базе образовательных организаций, реализующих образовательные программы среднего профессионального образования, в целях реализации образовательных процессов в сфере разработки, производства и эксплуатации беспилотных авиационных систем (утверждены заместителем Министра просвещения Российской Федерации А. В. Зыряновой от 15.02.2024 года № АЗ-23/05вн) [Электронный ресурс] // Банк документов. Министерство просвещения Российской Федерации. — URL: <https://docs.edu.gov.ru/document/5cdba39ddb2b4ee2219e114d9ae07e83/download/6397/> (дата обращения: 13.02.2025).

2. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 года № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» [Электронный ресурс] // Банк документов. Министерство просвещения Российской Федерации. — URL: <https://docs.edu.gov.ru/document/bf0ceabdc94110049a583890956abbfa/> (дата обращения: 13.02.2025).

3. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 12.08.2022 года № 732 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413» [Электронный ресурс] // Единое содержание общего образования. — URL: <https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2023/08/Приказ-№-732-от-12.08.2022.pdf?clckid=b581a7b2> (дата обращения: 13.02.2025).

4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 19.02.2024 года № 110 «О внесении изменений в некоторые приказы Министерства образования и науки Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации, касающиеся федеральных государственных образовательных стандартов основного общего образования» [Электронный ресурс] // Единое содержание общего образования. — URL: <https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2024/03/prikaz-ministerstva-prosveshheniya-rossijskoj-federacii-%E2%84%96-110-ot-19.02.2024.pdf?clckid=8f35e6f5> (дата обращения: 13.02.2025).

5. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 22.01.2024 года № 31 «О внесении изменений в некоторые приказы Министерства образования и науки Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации, касающиеся федеральных государственных образовательных стандартов начального общего образования и основного общего образования» [Электронный ресурс] // Единое содержание общего образования. — URL: <https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2024/03/prikaz-ministerstva-prosveshheniya-rossijskoj-federaczii-%E2%84%96-31-ot-22.01.2024.pdf?clckid=ba9158ac> (дата обращения: 13.02.2025).

6. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 года № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» [Электронный ресурс] // Единое содержание общего образования. — URL: https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2023/08/Приказ-№-287-от-31.05.2021-ФГОС_ООО.pdf (дата обращения: 13.02.2025).

САМОДИАГНОСТИКА

Самодиагностика проводится с целью предварительного определения уровня знаний слушателей в области БПЛА. Самодиагностика представляет собой онлайн-тестирование, содержащее 15 заданий (с единичным и множественным выбором ответов).

На выполнение теста самодиагностики отводится 1 академический час.

На прохождение самодиагностики предоставляется 1 попытка.

Критерии оценивания самодиагностики

Каждый верный ответ оценивается в 1 балл. Всего за вопросы с единичным выбором ответа слушатель может получить 10 баллов, за вопросы с множественным выбором ответа — 14 баллов. Максимальное количество баллов — 24 балла (100 баллов).

Если слушатель набрал 12 баллов и менее (50 % и менее), то уровень знаний слушателей считается недостаточным (низким). Если слушатель набрал 13–18 балла (от 54 % до 75 %), то уровень его знаний считается достаточным (средним). Если слушатель набрал 19 баллов и более (79 % и более), то уровень его знаний считается высоким.

Примеры заданий самодиагностики

1. ПРОГРАММА СИМУЛЯЦИИ ПОЛЕТОВ ДРОНОВ НАЗЫВАЕТСЯ (*задание с единичным выбором ответа*):

- а) Liftoff;
- б) TinkerCad;
- в) Agisoft Metashape;
- г) Drone Kit.

2. БПЛА — ЭТО (*задание с множественным выбором ответов*):

- а) беспилотный летательный аппарат с 2 двигателями;
- б) беспилотный летательный аппарат с 4 двигателями;
- в) беспилотный летательный аппарат, который оснащен 6 двигателями;
- г) беспилотный летательный аппарат, оснащенный 8 двигателями.

ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Итоговая аттестация является обязательным и завершающим этапом в обучении слушателей по дополнительной профессиональной программе повышения квалификации «Применение беспилотных летательных аппаратов в образовательном процессе». Итоговая аттестация проводится с целью оценки качества подготовки слушателей по программе. Итоговая аттестация осуществляется в форме выполнения практической работы на основе изученного материала.

Итоговая аттестация проводится на платформе дистанционного обучения Калининградского областного института развития образования <https://2020.baltinform.ru/>.

На выполнение практической работы итоговой аттестации отводится 2 академических часа.

На прохождение итоговой аттестации предоставляется 2 попытки.

Критерии оценивания итоговой аттестации

Оценивание итоговой практической работы осуществляется согласно установленным критериям, представленным ниже. Набранные баллы по каждому из критериев суммируются. Максимальная сумма — 8 баллов (или 100 %). На основании итоговой суммы баллов устанавливается отметка «зачтено» / «не зачтено». Основанием для отметки «зачтено» является результат, составляющий 6 и более баллов (75 % и более). Основанием для отметки «не зачтено» является результат, составляющий 5 баллов и менее (63 % и менее).

Критерии оценивания практической работы

Критерии оценивания	Баллы
1. Этапы подготовки школьной команды к соревнованиям	0 баллов — описание деятельности педагога в рамках этапов теоретической и практической подготовки школьной команды к соревнованиям не представлено; 1 балл — описание деятельности педагога в рамках этапов теоретической и практической подготовки школьной команды к соревнованиям представлено частично; 2 балла — описание деятельности педагога в рамках этапов теоретической и практической подготовки школьной команды к соревнованиям представлено полностью, ошибки в описании отсутствуют
2. Тактика полета БПЛА	0 баллов — тактика не представлена; 1 балл — тактика описана частично; 2 балла — тактика описана полностью, ошибки в описании отсутствуют
3. Схема полетного маршрута	0 баллов — схема полетного маршрута не представлена; 1 балл — схема полетного маршрута разработана частично; 2 балла — схема полетного маршрута разработана полностью, ошибки в схеме отсутствуют
4. Оформление практической работы	0 баллов — практическая работа оформлена не в презентации PowerPoint или текстовом документе Word; 1 балл — практическая работа частично оформлена в презентации PowerPoint или текстовом документе Word (представлена только часть заданий в презентации или текстовом документе); 2 балла — практическая работа оформлена в соответствии с требованиями
ИТОГО:	8 баллов

Пример задания итоговой аттестации

Инструкция для слушателя по выполнению практической работы. Вам необходимо подготовить обучающихся к участию в региональном конкурсе «Гонки квадрокоптеров». Выполните четыре задания.

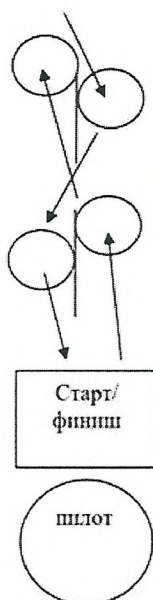
1. Представьте описание деятельности педагога в рамках этапов теоретической и практической подготовки школьной команды к соревнованиям в соответствии с таблицей.

Этап подготовки	Описание деятельности педагога
Теоретический	
Практический	

2. Опишите тактику полета БПЛА согласно его схеме для участия школьников в гонках квадрокоптеров в соответствии с таблицей.

Элементы тактики	Описание тактики
Анализ трассы	
Оптимизация полета БПЛА	

Схема полета



3. Изобразите схему полетного маршрута для БПЛА в соответствии с заданием конкурса «Гонки квадрокоптеров».

Задание конкурса «Гонки квадрокоптеров»: взлет производится с квадрата «Старт / Финиш». Пилоту необходимо последовательно облететь траекторию «двойная восьмерка» сквозь восемь обручей, установленных на стойках, затем облететь вертикальную ось и финишировать в квадрате «Старт / Финиш».

4. Представьте практическую работу в форме презентации PowerPoint или документа в текстовом формате Word (на выбор). Загрузите файл документа в курс на платформу дистанционного обучения Калининградского областного института развития образования <https://2020.baltinform.ru/>.